

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ҚИШЛОҚ ВА СУВ
ХЎЖАЛИГИ ВАЗИРЛИГИ

ТОШКЕНТ ДАВЛАТ АГРАР УНИВЕРСИТЕТИ

ХЎЖАЁРОВ ФАЗЛИДДИН ЭШДАВЛАТОВИЧ

коллектор – дренаж сувларига электротехнологик ишлов беришда
энергия тежовчи ресурсларни асослаш.

Қўл ёзма ҳуқуқида

УДК: 662.997

5A430201-Агросаноат мажмуи электотехник усқуналари ва электр таъминоти

Магистр
академик даражасини олиш учун ёзилган
диссертация

Илмий раҳбар:
т.ф.и.доцент.М Ибрагимов.

Тошкент- 2014

	МУНДАРИЖА	
	Кириш.....	3
I боб.	Қишлоқ ҳўжалиги экинларини суғоришда коллектор – дренаж сувларидан фойдаланиш.....	7
1.	Коллектор–дренаж сувлари сифатини тавсифи.....	7
2.	Экинларини суғоришда менираллашган сувдан фойдаланиш тажрибаси.....	8
	I боб бўйича хулоса.....	6
II боб.	Сувга униполяр ишлов беришнинг назарий асослари.....	17
1.	Сув эритмаларида рН ва ЕН ларни электрохимик ўзгаришқонуниятлари.....	17
2.	Сувга электротехнологик ишлов беришда энергия тежовчиресурсларини аниқлашнинг назарий асослари.....	19
	II боб бўйича хулоса.....	35
III боб.	Коллектор–дренаж сувларни электрокимёвий активлаштириш.....	36
	1.Илмий изланишлар методикаси.....	36
2.	Электрокимёвий активациясини коллектор – дренаж сувларинингфизик – кимёвий таркибига таъсири.....	37
	III боббўйича хулоса.....	46
IV боб.	Сув ва сувли эритмаларни электр фаоллаштириш учун қурилмани қўллаш билан экспериментал изланишлар олиб бориш.....	47
1.	Сувни ва сувли эритмаларга ишлов бериш учун қурилма конструктив параметрларини аниқлаш.....	53
2.	Тажриба қурилмасининг синовлари сони, кўрсаткичлари ва характеристикаларини баҳолаш.....	69
3.	Электрокимёвий активлаштириш қурулмасини лойиҳалаш учун талаблар ишлаб чиқиш.....	74
	IV боббўйича хулоса.....	83
	Хулоса.....	85
	Илова.....	88
	Адабиётлар рўйхати.....	103

Кириш

Хурматли Президентимиз И.А.Каримовнинг 2013 йилда республикани ижтимоий-иқтисодий ривожлантириш якунлари ва 2014 йилги иқтисодий дастурнинг энг муҳим устувор вазифалари тўғрисидаги маърузаларида таъкидлаб ўтганларидек: “Ишлаб чиқариш чиқимларини рационаллаштириш, энергияни тежовчи технологияларни жорий этиш чора-тадбирларининг амалга оширилиши натижасида ишлаб чиқарилаётган маҳсулот таннархини ўртача 11.2% га, ялпи ички маҳсулотининг энергия сарфи кўрсаткичини эса 15.3 % га пасайтириш таъминланди.

Мамлакатни узоқ муддатли ривожлантиришнинг дастурий мақсадларидан келиб чиқиб, қуйидагилар 2014 йилги иқтисодий дастурнинг энг муҳим вазифалари ва устувор йўналишлари этиб белгилансин:

- Саноатда юқори технологияли ва замонавий бўлган энг муҳим объектлар ҳамда қувватларни ишга тушириш, инвестиция жараёнини ошириш ва такомиллаштириш;
- Мамлакатда ишлаб чиқаришни техник ва технологик жиҳатдан янгилаш ва модернизациялашнинг, жаҳон бозорларига чиқишнинг асосий омили ҳисобланган тўлақонли ракобат муҳитини шакллантириш” – деб қатъий белгилаб қўйилганлиги бу соҳада бугунги кунгача маълум даражада муаммолар йиғилиб қолаётганлиги равшан бўлиб қолди. /1/

Хурматли Президентимиз И.А.Каримовнинг марузасида келтирган устивор вазифаларидан бири кишлоқ хўжалигини интенсив ривожлантиришдир. Бу ерда янги агротехнологияларини қўллаш замонавий энергия ресурс тежамкор техникаларидан фойдаланиш томчилаб суғориш усулларини кенг қўллаш керакдир. Янги ер майдонларини ўзлаштириб, сув билан таъминлаш учун қўшимча сув манбаларни излаб топиш ва бу муоммони ечимини ҳал этишда ер

ости ва коллектор - дренаж сувларига ишлов бериб суғориш - хозирги зомоннинг долзарб муоммоларидан биридир. Хозирги вақтда табиий ва оқова минераллашган сувларга турли хил усуллари билан ишлов бериш бўйича катта тажрибалари бор. Уларнинг орасида турли хил химик реагентлар билан ишлов бериш, электр ток билан ишлов бериш; магнитли, лазерли, ва озон билин ишлов бериш ва бошқа бир усуллар кўриб чиқилган.

Хозирги даврда суюқликларга диафрагмали электрактиваторда униполяр ишлов бериш усули кенг қўлланилмоқда. Бу усулни қўллаш билан сувнинг таркибида бор моддаларда электрохимик ўзгаришлар ҳосил бўлади, сувнинг минерализацияси камайади, унинг химик ва ионли таркиби ўзгаради, ва шунинг билан биргаликда сувнинг биологик активлиги ошади. Активаторларнинг конструкциясининг соддалиги ва сувга ишлов беришга сарфланадиган маблағларнинг нисбатан пастлиги ишлаб чиқаришда қўллаш бўйича катта илмий ва амалий кизиқиш уйғотмоқда. Лекин хозирги қўнғача электрактиваторларни асосий канстуктив параметрлар асосланмаганлиги ва уларни лойихалаш учун бирламчи талаблар бўлмаганлиги уларни кенг қўллаш тўсиклик қилмоқда.

Магистрлик диссертациясидан қўзланган мақсадколлектор–дренаж сувларига электротехнологик ишлов беришда энергия тежовчи ресурларни асослаш.

Мақсадга эришиш учун қуйидаги илмий-техник масалаларни ечилиши қўзда тутилган:

1. Қишлоқ хўжалиги экинларини суғоришда коллектор – дренаж сувларидан фойдаланиш тажрибаларини таҳлил қилиш.
2. Сувга униполяр ишлов беришнинг назарий асосларини ўрганиш.
3. Электрокимёвий активацияни коллектор – дренаж сувини физик – кимёвий таркибига таъсирини ўрганиш.
4. Активаторнинг конструктив параметларини экспериментал асослаш.
5. Электрокимёвий активлаштириш қурилмасини лойихалаш учун талаблар

ишлаб чиқиш.

Татқиқот объекти: Коллектор–дренаж сувларининг физик – химик хусусиятлари ва сувга униполяр ишлов берувчи қурилма.

Татқиқот предмети: Коллектор–дренаж сувларга ишлов беришда бўлаётган ўзгаришлар ва активаторнинг конструктив параметлари.

Татқиқотлар натижаларини назарий ва амалий аҳамияти . Назарий аҳамияти - сув эритмаларида рН ва ЕН ларни электрохимик ўзгариш қонуниятлари ёрдамида шурланган сувларда электр активлаштириш натижасида кечаётган жараёнларни таҳлил қилиш мумкин. Амалий аҳамияти – электр активаторларни лойхалашга ўрнатилган талабларни янги конструкцияларини яритишда ва амалитда тадбик қилишда қўллаш мумкин.

Диссертация таркибининг қисқача тавсифи: Коллектор–дренаж сувларига электротехнологик ишлов беришда энергия тежовчи ресурсларни асослаш хусусан ишлов берилан сувларга ‘электр майдон таъсири ва бажарилган иш ҳисобига уларда содир бўладиган электркимёвий, структуровий, физик ва бошқа ўзгаришларни тажриба асосида ўрганиб, улардан технологик мақсадларда фойдаланиш бўйича асосланган ечимларга эга бўлиш. Диссертацияда сувга униполяр ишлов беришнинг назарий асослари, электр авжлантириш таъсири натижасида коллектор – дренаж сувининг физик – кимёвий таркибига бўлаётган ўзгаришлар, электр активаторнинг конструктив параметриларини асослаш масалари кўриб чиқилган. Электр кимёвий активлаштириш қурилмасини лойихалаш учун талаблар ишлаб чиқилган.

Тадқиқотда қўлланиладиган услубларни қисқача тавсифи: Диссертация ишида утказилган тадқиқотлар икки қисмдан иборат 1 – қисмда Ирригация ва сув муоммалари илмий текшириш институтининг (ИИБ “САНИИРИ) “Сув ресурсларини муҳофазаси” бўлими ходимлари томонидан ўтказилган тадқиқотлар натижаларидан фойдаланилди, ва таҳлил қилинди. 2 – қисмда Тошкент Давлат

аграр Университетининг “ҚХ ЭЭ ва ЭТ кафедрасида муаллиф томонидан ўтказилди. Ишлов бериладиган сувлардаги тузларнинг концентрацияси 3 – 20 грам\л ташкил қилган сувнинг минераллизацияси берилаётган кучланиш ва ток миқдорларини ўзгартириш билан ҳосил бўладиган туз чукмаларида сульфат ва нитратларнинг миқдорлари аниқланган. Шу билан биргаликда сувнинг рН ва редокс – потенциаллари ҳам аниқланган. Активаторнинг конструктив параметрларини аниқлашда экспериментларини математик режалаштириш усулидан фойдаланилди. Кучланиш, ток ва қувватларни ўзгаришини тегишли вольтметр, амперметр ва ваттметр лардан фойдаланилди. Тадқиқот натижаларига статистика усули билан ишловлар берилган.

Мавзу бўйича қисқача адабиётлар таҳлили. Диссертация ишини таёрлашда жами 24 та адабиётлардан фойдаланилди. Уларнинг 9 таси манаграфия ва ўқув қуланма 11 та мақола ва 4 та интернет сайтлардан фойдаланилди. ММақолалардан 9 таси рус тилида ва 2 та ингилиз тилида чоп этилган, фойдаланилган адабиётларда экинларни коллектор – дренаж сувлари билан сўғориш масалалари электроактиваторларни қуллаш ва уларнинг шурланган сувларга таъсири тўғрисидаги маълумотлар. Экспериментларни режалаштириш ва математик статистика услублари билан тадқиқот натижаларига ишлов бериш тўғрисида маъжлумотлар келтирилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги. Коллектор – дренаж сувларига электр активатор ёрдамида ишлов беришда сувнинг физик кимёвий таркибида бўлаётган ўзгаришлар кўриб чиқилган Сувга униполяр ишлов беришнинг назарий асослари, адабиётлар таҳлилидан, таклиф қилинган сувли эритмаларга электрокимёвий активлаштирувчи қурилманинг параметрлари асосланган ва жараённинг математик модели таклиф қилинган.

Диссертация таркибининг қисқача тавсифи. Диссертация кириш, 4 та боб хулосалар ва 24 та фойдаланилган адабиётлар рўйхатидан иборатдир. Улардан иккита мақола муаллиф томонидан чоп этилган. Жами_____бет, улардан 19 та расм, 14 та жадвал ва 3 та илова

I боб.Қишлоқ хўжалиги экинларини суғоришда коллектор – дренаж сувларидан фойдаланиш.

1.1.Коллектор–дренаж сувлари сифатини тавсифи

Республика бўйича бир йилда йиғиладиган коллектор – дренаж сувларини хажми 12 – 15 млрд м³ ни ташкил қилади. Бу сувларни бевосита суғориш жараёнида қўллаб бўлмайди, чунки улар юқори даражада минерализациялашган ва таркибида турли хилдаги зарарли моддалар бор: хлоридлар, сульфатлар, магний натрий ва бошқалар.

Минерализациянинг ўртача қиймати 2 – 19 г\л ни ташкил қилади, ва улар асосан турли хил сульфатлардан иборат. Шурланган сувларни суғоришга яроқлиги, ирригация қилинадиган, турли хил услублар ёрдамида аниқлаймиз. Стеблер услубида шур сувларнинг яроқлилиги Na⁺ ва Cl⁻ ионлари миқдори бўйича боҳалаймиз:

$$K=\frac{n(Na+Cl)}{n(Na+Cl)+n(Mg+Ca)}(1.1)$$

Бу ерда: K – ирригация коэффициенти;
n(Na⁺+Cl⁻) – жуфт ионлар сони;
K – миқдори қанча бўлса, сувнинг сарфи шунча яхшироқ.
Сабольч ва дараб услубида сувнинг ярхшилигини працентда магний қатиони

миқдори ортиқлиги кўрсатади:

$$\%Mg=Mg^{2+}\backslash Ca^{2+}+Mg^{2+}\cdot 100\%(1.2)$$

Униполяр ишлов берилган сувларни суғоришга яроқлилигини юқорида келтирилган услублар асосида аниқланиши натижалари 1.1–жадвалда келтирилган. 2].

Коллектор – дренаж сувлари суғоришга яроқлилигини баҳолаш. 2]. 1.1 – жадвали.

Стеблер услуги		Сабољч услуги	
Бошлангич	Ишлов берилган	Бошлангич %	Ишлов берилган %
К=2,75	К=5,9	62	1,45
К=2,83	К=4,26	65,5	0
К=2,09	К=3,68	62	0
К=2,18	К=2,89	59	2,6
К=2,93	К=6,05	64	1,2

Сабољч ва дароб услуги билан олинган маълумотларга асосан ишлов беришда олдинги сувлар (бошлангич ҳолат) суғоришга яроқли бўлган (Mg>50%), Униполяр ишлов берилгандан сўнг сувларни суғоришда қўллаш мумкин. (0 – 14.5 %) гача. Стеблер услуги билан баҳолаганда электр ишлов берилгандан сўнг ирригация коэффиценти миқдори ҳам ошади. (2.09 дан – 6.05 гача). Демак ишлов берилгандан сўнг, коллектор – дренаж сувларнинг сифати ошади.

1.2.Экинларни суғоришда менираллашган сувдан фойдаланиш тажрибаси.

Янги ерни мувоффақият билан ўзлаштириш ва барча суғориладиган майдонларни сув билан таъминлаш учун янги сув захираларини излаб топиш зарур. Бу муоммани ечимларидан бири менираллашган ер ости ва дренаж сувларидан фойдаланишдир.

Ер ости сувлари суғориш мақсадида сувдан фойдаланиб келинган. Ҳозиргача купчилик давлатларда ер юзасига чиқадиган ер ости сувларини қишлоқ хўжалиги эҳтиёжлари учун ишлатиш қурилмалари ишлаб чиқилган. Суғориш захираларининг 66 % ни ер ости ва дренаж сувлари ташкил қилади. Саудия Арабистони ва Ливанда ер ости сувлари ягона суғориш сув манбаи ҳисобланади.

Испанияда ҳам 10минглаб гектар ерлар ер ости шўр сувлари билан суғорилади. Айрим денгиз бўйича яқин районларда айрим экинларни, масалан ўзумзорларни тузли денгиз суви билан суғориш бўйича изланишлар олиб борилган. Агар сув жуда тузли бўлса, захиралари камроқ бўлган тоза сув билан аралаштирилиб ишлатилган. Бунга изланишлар натижаларидан қўринадики тупроқда туз миқдори ортмаган. Суғориш даврида тупроққа тушган тузларнинг (83 % гача) асосий қисми суғорма сув билан ювилиб кетади. [3].

АҚШнинг шарқий штатларида, айниқса АТЛАНТИК океан қирғоқларида сабзавот ва бошқа қишлоқ хўжалиги экинларини суғориш учун океан сувларига аралашган дарё, қўл ва бошқа сув манбаларидан фойдалинилади. Уларда океан сувнинг кўтарилишида сувлари аралишиб минираллашиш даражаси турлича бўлади. Бунда экин етиштириладиган тупроқ қатламида тузлар концентрацияси орти, кейинчалик эса ёғин – сочинлар ва суғориш даврида тузлар ювилиб, тупрофнинг шурланиши камайди.

Ўрта ер денгизи давлатлари, АҚШ, Австралия, Хиндинстон, Покистон, ва бошқа давлатларда турли экинларни суғоришда камшўрланган сувлардан фойдаланиш бўйича изланишлар қўрсатадики, сабзавот, ва полиз экинлари, беда, шולי, буғдой ва бошқа экинларни 5,72/л гача, анча шўрланган, сувлар билан суғориб яхши ҳосил олиш мумкин.

Тунисда шўрланган раст ерларни тузли сув билан суғоришнинг ерларнинг мелиоратив ҳолатига таъсири ўрнатилган. Бунда кумоқ тупроқларни 5г/л гача минераллашган сув билан суғориш, оғир тупроқларда эса 2–2,5 г/л гача минераллашган сув билан бир неча йил давомида суғориш ерда сувни яхши дренажлаш шароитида. Тупроқ шўрланиши ҳолати яхши бўлиб қилишини

кўрсатади.

 СОЮЗНИХИнинг Хоразм ва Бузоро тажриба станциясида, Фарғона вилоят кишлоқ хўжалиги тажриба станциясида, СОЮЗНИХИнинг бошқа тажриба–мелиоратив станцияларидаги минераллашган сувлардан фойдаланиш бўйича ўтказилган тажрибалар ва ишлаб чиқариш шароитидаги етиштиришда минераллашган коллектор-дреаж сувларидан фойдаланиш мумкинлигини кўрсатади. (1984,). Хоразм тажриба участкаларида 3,5÷4,6 г/м, хлор–ион бўйича 0,86÷1,14 г/л даражада минераллашган дренаж сувларидан пахта етиштиришда суғориш учун фойдаланилган. Пахта ҳосилдорлиги бўнда 18 ц/га дан 42 ц/гача ўзгарган.

 Бухоро тажриба станциясида (1983, й) ғўзани 2÷2,6 г/м, 4÷5,2 г/л,8÷10,4 г/л гача минераллашган сув билан суғориб, мос равишда 25; 20,8; 19; ва 19, 8 ц/га ҳосил олишган.[3].

 Пахта далаларини оширилган даража минераллашган 6 г/л гача минераллашган дренаж сувлари билан суғориб, нисбатан енгил кишлоқ ерларда юқори ҳосил олинishi тасдиқланган. (Муслимов 1980).

 Рачинский А.А. малумотларига кўра (1993 й). Хоразм вилояти шароитида ер ости сувлари билан суғоришни суғориш каналидаги тоза сув билан аралаштирилиб суғоришни алмашлиб бажариш зарурлиги кўрсатилган. Ўсимликларни вегетация даврида минераллашган сув билан суғориш тупроқнинг шўрланишини оширган, енгил ва ўрта механик тартибли тупроқли ерларни кам минераллашган сув билан суғориш (1÷3 г/л қуруқ қолдиқли ва 1 г/л гача хлорли) тупроқни шўрланишига таъсир этмайди.

 А.А. Рачинский экинларни вегетация даврида 3—4 г/л гача минераллашган ер ости сувлари билан суғориш мумкинлигини таъстиқлаган. Пахта даласини қучсиз ва ўртача минераллашган сувларни аралаштириб суғориш яхши натижалар берган.

 СОЮЗНИХИнинг Мирзачўлдаги тажриба учаскаларида мевали дарахтлар, узум, анжир, анор, қўчатларини экиб, уларнинг ораларига пахта ва беда экиб, ерни

минераллашган сув билан сугориш бўйича тажрибалар ўтказилади. Бунда сувни минераллашиш даражаси 3,63 г/л бўлганида кўчатларни ушланиб қолиши 90–95 % гача бўлган Беда ҳосилдорлиги эса ортган, тупроқнинг шўрланиши пасайган. Марказий Мирзачул тажриба станцияси маълумотларига кўра, сув танкис йилларда, 1–2 йил кетма–кет дренаж сувлари шўр ювишда ва вегетатив сугоришда ишлатилиши мумкин. Бунда сувнинг минераллашуви даражаси 6÷6,5 г/л гача куруқ қолдиқ бўйича ва 1÷1,3 г/л гача хлор–ион бўйича бўлиши зарур.

Ерларни минераллашган сув билан сугоришида унинг минераллашувининг руҳсат этилган миқдори сугориш массивининг табиий шароитидан келиб чиқиб аниқланади.

Ер ости сувлари ер юзаси яқин бўлган зоналар тупроқни минераллашган ер ости сувлари билан сугориш имкониятлари пасаяди. Бунда ер ости сувларининг ўзи тупроқни шўрланиш манбаи бўлиб ҳисобланади. Улар тупроқни шўрини ювиш шароитини кийинлаштиради. Бунда тузларни шимилиш каталигининг қалинлиги қамаяди. Шунинг учун ер ости сувлари юзада бўлса, интенсив дренаж ва шўр ювиш ишлари бажарилиши лозим.

Минераллашган сув билан сугориш енгил тупроқлар учун энг қулай бўлади. Механик таркиби оғир ва ўрта тупроқлар учун минераллашган сув билан сугориш фақат ионли етиштиришда бостириб сугоришда тавсия қилинади.

Сув ресурсларининг захираларидан бири қучсиз минераллашган дренаж ва ер ости сувлари ҳисобланади. Республикамиз шароитида улардан кам фойдаланилади. Ҳар йили Хоразм, ҚҚР ва Ташауз вилояти (Туркменистон) дан Сарыкамышчуқурлигига кам минераллашган дренаж сувлари тахминан 2,5 км³ ҳажмда чиқариб юборилади. [3].

Минераллашган сувдан фойдаланиш учун у қайта тайёрланиши зарур. Бунда технологик схема талабига кўра киматбаҳо мембрана керак бўлади.

АҚШ маълумотларига кўра тескари осмос йули билан сувни минералсизлантириш нархи 9–40 цн/м³ бўлади; Россия қурилмалари эса (Краснодар ўлкаси Калинин райони) 32÷45 у.е./м³ нарҳга эга.

Суғориш ва коллектр–дренаж сувларини кондициялари бўйича диафрагмали электроактиваторда сувга униполяр ишлов бериш билансуюкликни электрокимёвий активациялаш принципал янги усул бўлиб, эътиборни тортади. Бу усул “СредазНИИГаз”. Институтида ишлаб чиқарилган. Униполяр ишлов бериш услуги моддага электрокимёвий таъсир ўтказиб унинг минераллашишдаражасини пасайтиради, модданинг кимёвий ва ион таркибини ўзгартиради, физик–кимёвий ва электродинамик хусусиятларини оширади, керакли моддадаги сувга ишлов бериш имконини беради.

Униполяр ишлов беришнинг самарадорлиги электрокимёвий жараёнларнинг анаънавий сифат кўрсаткичлари билан биргаликда (модданинг парчаланиш даражаси ва бошқалар), даслабки ва ишлов берилган суюкликнинг рН фарки ва релаксация вакти билан ҳам ҳарактерланади.

Бу усулда сувга ишлов беришнинг арзонлиги (1–2 у.е. \м³), қурулма канструкциясининг соддалиги ва эксплуатациясининг енгилиги унинг халқ хўжалигининг турли тармоқларида, жумладан кишлок хўжалигида қўллаш имконини беради.

Қатор лабаротория изланишлари билан ва саноат синовларида моддаларни униполяр электрокимёвий активлаштириш усулини турли технологик жараёнларда қулланишнинг юқори самарадорлиги тастикланди. Масалан ёпиқ ва очик сув айланиш тизимида сувга электр ишлов беришда, 0,15÷0,9 кВт.с\м³. Электр энергия сарфида, сув қувурларида накип ҳосил бўлишини олдини олади, қурилмалар коррозиясини йўқотади.

Диафрагмали электролизерларда, турли сувли тизимларнинг электролизини ўрганиш жараёнида аввал маълум бўлмаган, электродли муҳида патенциал энергия шаклида, электродни қутибланиши энергиясининг сақланиши кузатилди. Бу жараёнда суюкликнинг кимёвий жараёнларда реактивлик имконятлари кескин ортади. Бу ҳодиса суюқ муҳитнинг электрокимёвий активацияси деб аталган.[2].

Жараёнинг маҳияти шундан иборатки, даслаб электрокимёвий ишлов бериш билан моддалар (суюклик, газ) иштирокидаги қўпчилк кимёвий реакциялар

тезлиги ва селективлиги сезиларли таризда ўзгартириш мумкин бўлади. Курсатилган параметрларни ўзгартириш, мувозанати бузилган электрокимёвий таъсиридан кийин модданинг метастабия ҳолати энергияси катализатори сифатида фойдаланиш ҳисобига амалга оширилади.

Электрокимёвий фаоллаштиришни техник амалга ошириш моддага (суюқлик, газ) электрокимёвий системанинг, масалан диаффрагмали электролизнинг қутубланувчи электрод злнасида электрокимёвий таъсир воситасида бажарилади. Бунда католит билан анолит орасида силжиш йўқлигида жараён униполяр электрокимёвий таъсири дейилади.

Униполяр электрокимёвий таъсир термини фойдаланишига сабаб модданинг электрокимёвий фаоллаштирилиши жараёнларида бутун электрокимёвий мухит–катод–диаффрагма, электролит, камера эмас зонасида электрокимёвий реакция ўтаётган асосий электрод қўрилади. Электрокимёвий жараёнлари ўрганилаётган суюқликнинг таркибини, ва шу электроддаги электрокимёвий таъсирни, модданинг муазанат ҳолатидан физик – кимёвий хусусиятларини оғиш даражасини аниқловчи катталикларни (ток кучи ва зичлиги, электролит потенциали, таъсир давомийлиги, суюқликни аралаштириш интенсивлиги ва бошқалар) кўрсатади.[1-4].

Электролиз ва электродиализдан фарқ қилиб униполяр электрокимёвий фаоллаштириш тугалланган кимёвий жараён бўлмай, самарадорлигин ошириш ва аптималлаштириш мақсадида, турли технологик жараёнларда суюқлик ва газларнинг физик–кимёвий хусусиятларини реакциясини ростлаш учун мўхлжалланган.

Экспериментал излашларда электрфаоллаштирилган суюқ муҳит ҳолатининг қуйидаги физик – кимёвий томонлари очилди:[1-4].

1. Активлаштириш таъсири тўхтатилганидан кейин модда маълум бир муддатга физик–кимёвий катталикларнинг аномал қиймалари билан характерланувчи метастабил ҳолатда бўлади.
2. Фаоллаштирилган модданинг метастабил ҳолати, атроф муҳит билан

энергия алмашинуви бўлмаса, узоқ муддатга сақланиши мумкин.

3. Активлаштирилган модда иштирокида кимёвий жараёнларда ортга қайтмайдиган физик–кимёвий ўзгартиришлар бўлиши мумкин.
4. Электр активлаштирилган суюқлик муҳити кимёвий жараёнларнинг фақат тезлигини эмас, унинг йўналишини ҳам ўзгартириш мумкин.
5. Электр активлаштирилган муҳит, метастабил ҳолатда бўлиб, мувозанатлашмаган система ҳисобланади ва таъсир этиш объекти ёки атроф муҳит билан таъсирланишида ўзининг аномал хусусиятларини маълум муддатга сақлаб қолади. Бу муддат электрокимёвий релаксациянинг сокинлик даври бўлиб, модда барқарор термодинамик мувозанат ҳолатига эришиш йўлида бир қатор псевдо барқарор ҳолатларни босиб ўтади.

Электрактивлаштирилган суюқлик сув муҳити қуйидаги аномал физик – кимёвий хусусиятларга эга:

- Оширилган эришиш хусусиятига;
- Сирт таранглиги катталигии, айниқса бошқа суюқ муҳит билан ўзаро таъсирида, ошириши ва камайтириши мумкин;
- Катталик хусусиятига эга;
- Суюқ системаларни коррозия–агрессив хусусиятларини нейтраллаш имконини беради;
- Электр активлаштирилган муҳитда эриган моддаларни кўрсаткичларини кўчайтиради;
- Оширилган экстракция хусусиятига эга;
- Биологик фаолликка эга, жумладан бактерицид ва метаболит жараёнлари стимуляция хусусиятига эга;
- Сувнинг менираллашувини пасайтиради, унинг кимёвий ион таркибини ўзгартиради, физик–кимёвий ва электродинамик хусусиятларини ўзлаштиради:

Электролиз жараёнидан электрокимёвий активлаштириш жараёнининг фарқи шундаки электролиз жараёнида электрод (анод, катод) қутибланиши

кўрсаткичини камайтиришни таъминлашга интилинади. Электрокимёвий активлаштириш жараёнида эса асосий электродда қутивланишни оширишга ҳаракат қилинади.

Электрокимёвий активлаштириш соҳасидаги ишларнинг янгилиги шундаки, биринчи марта электролитли суюқ эритмалардаги электрокимёвий парчаланиш жараёнида электро энергиясининг бошқа тақсимланиш мезанизми мавжудлиги исботланган. Бунинг натижасида уларда кимёвий ва физик узоқ сақланувчи қузғалишлар мавжудлиги натижасида метастабил энергия ҳосил бўлади. (юқори оксидловчи ёки юқори тикланувчи модда шакллари, эркин радикаллар,эритманинг структурвий флуктацияси, ионларнинг ион–гидрат қопламасининг аномал тузилиши, ва бошқалар).

Бундан ташқари биринчи марта униполяр электрокимёвий таъсир натижасида олинган метастобил система кимёвий реакциялар каталитик таъсир (ингибиторлик ёки промотирлик) кўрсатади.[2,34].

Юқорида келтирилганлардан келиб чикиб изланишлар мақсади ва вазифалари шакиллантирилган.

I боб хулоса

1. Янги ерни мувоффақият билан ўзлаштириш ва барча суғориладиган майдонларни сув билан таъминлаш учун янги сув захираларини излаб топиш зарур. Бу муоммани ечимларидан бири менираллашган ер ости ва дренаж сувларидан фойдаланишдир.

2. Минераллашган сувдан фойдаланиш учун у қайта тайёрланиши зарур. Бунда технологик схема талабига кўра қиматбаҳо мембрана керак бўлади.

Суғориш ва коллектр–дренаж сувларини кондициялари бўйича диафрагмали электроактиваторда сувга униполяр ишлов бериш билансуюкликни электрокимёвий активациялаш принципиал янги усул бўлиб, эътиборни тортади. Униполяр ишлов бериш услуги моддага электрокимёвий таъсир ўтказиб унинг минераллашиш даражасини пасайтиради, модданинг кимёвий ва ион таркибини ўзгартиради, физик–кимёвий ва электродинамик хусусиятларини оширади, керакли моддадаги сувга ишлов бериш имконини беради.

3. Униполяр ишлов беришнинг самарадорлиги электрокимёвий жараёнларнинг анаънавий сифат кўрсаткичлари билан биргаликда (модданинг парчаланиш даражаси ва бошқалар), даслабки ва ишлов берилган суюкликнинг рН фарқи ва релаксация вақти билан ҳам ҳарактерланади. Униполяр ишлов беришнинг самарадорлиги электрокимёвий жараёнларнинг анаънавий сифат кўрсаткичлари билан биргаликда (модданинг парчаланиш даражаси ва бошқалар), даслабки ва ишлов берилган суюкликнинг рН фарқи ва релаксация вақти билан ҳам ҳарактерланади.

II боб.Сувга униполяр ишлов беришнинг назарий асослари.

2.1.Сув эритмаларида рН ва ЕН ларни электрохимик ўзгариш қонуниятлари.

Суюқликга униполяр электрохимёвий ишлов бериш деганда унинг электрохимёвий системадаги маълум бир қутубли электродлар зонасида электрохимёвий активлаштирилиши тушунилади. Бунда бошқа қутубли электродлар зонасидан электрохимёвий реакциялар маҳсулотларининг бу зонага ўтиши тўхтатилган бўлиши зарур. Суюқликда униполяр электр ишлов бериш жараёнига электролиз жараёнлари асос бўлади, лекин суюқликларга униполяр электр ишлов бериш жараёни техникаси ва ўтказилиш технолошичси электрохимёвий электролизли ишлов беришида фойдаланиладиган анъанавий техника ва технологиядан катта фарқ қилади. Шунинг учун суюқликларга униполяр электрохимёвий ишлов бериш жараёнини бошқа мавжуд усуллар билан солиштириб, маҳсулотни электрохимёвий ўзгартириш учун мўлжалланган бирикмалар, жумладан электролиз қурилмаси ва аппаратлари жараёнларини солиштириб авзалликлари ва камчиликларини таҳлил қиламиз.

Суюқликлардаги электролиз жараёнларнинг асосий маҳсулоти бу улар орқали электр ток оқиб ўтишида унинг кимёвий таркибининг ўзгаришидир. Бу ўзгаришлар суюқликда эриган моддалар молекулалари ёки ионлари билан электронларнинг бирикиши ёки йўқолиши оқибатида бўлади.

Бунда катодда электронлар билан ионлар ёки малекулалар бирикиб тикланиш маҳсулотлари ҳосил бўлали, анодда эса электронлар чиқиб кетиши натижасида оксидланиш маҳсулотлари ҳосил бўлади. Бундан электрохимёвий жараёлари кимёвийдан фарқи қуринади, масалан, оксидланиш – тикланиш жараёни фақат эриган моддалар иштирокида: оксидлани ва тикланиш жараёнларини фазовий ажратилиш имкониятлари.

Бу имконият амалда диагфрагмали электролизерларнинг кўпчилик конструкциясида амалга оширилган. Улардан фойдаланиб водарод, кислород, хлор, эритувчи натрий, суюқ калий ва бошқа моддалар олинади.

Униполяр электр ишлов бериш суюқликларга бошқа электрокимёвий ишлов бериш услубларидан фарқ қилиб тугалланган технологик жараён эмас, жараён охиригача етказишиши натижасида максимал товар махсулот миқдори олиниши мумкин.

Суюқликларга униполяр электр ишлов беришнинг асосий мақсади жараёнда иштирок этаётган суюқликнинг физик–кимёвий структурасини (таркибини) ўзгартириб технологик жараёнларни самарадорлигини оширишдир. Суюқликка электр токи билан таъсир этиш шартларини танлаш технологик жараёнга униполяр ишлов беришнинг максимал самарали бўлиши билан аниқланади.

Бу мақсад суюликларга электр токи билан таъсир этишнинг асосий шартларини ва униполяр ишлов бериш учун яратилган қурилманинг конструкциясини аниқлайди. Униполяр электр ишлов бериш техникаси ва тезнологиясининг асосий кўрсаткичлари бирор технологик жараёнда суюқликни электрокимёвий активлаштириш махсулотларни қулланилиш хусусиятлари билан яқиндан боғланган бўлади.

Бунда электрокимёвий жараёнларнинг анъанавий сифат кўрсаткичлари (махсулотларнинг парчаланиш даражаси ва бошқалар) билан биргаликда униполяр электр ишлов бериш самараси униполяр таъсир кўрсатилган системанинг физик-кимёвий релакция вақти, РН фарқи ва редокс–потенциаллар фарқи билан ҳам аниқланади.

Суюқликларга униполяр ишлов бериш кучли қутибланиш билан ўтувчи, электрокимёвий реакцияларда юзага келадиган, суюқликларга нисбатан тез йўқолувчи электр номкнатосибликларни қуллаш билан боғланган жараёнлардир. Будан ташқари жараён самарадорлиги суюқликни электр ишлов беришдан кейин реакция мойига етказиш услубига ва бошқа омилларга боғлиқ бўлади. Бошқача қилиб айтганда суюқликни электр ишлов бериш самараси вақт билан боғланмаган саноатда қулланилаётган электрокимёвий жараёнлардаги кўрсаткичлардан ташқари (моддалар концентрацияси) вақт бўйича ўзгарувчи ва мустакил равишда фойдаланилмайдиган (масалан: электролиз охирида олинган махсулот миқдори ва

бошқалар) электрохимический процесслар билан ҳам аниқланади.

Электр ишлов берилган суюқликнинг вақт бўйича ўзгариб турувчи бундай процессларнинг пайдо бўлиш сабаби битта суюқлик таркибидаги молекулалари ва ионлари олган ортқча энергия электрохимический жараён давомида улар камайиб боради, ва электролит жараёнлар натижасида тўхтайди.Бунда суюқликни активлаштирилиши натижасида олган ортивча энергияси хиссаси қанчалик кўп булиши суюқликга электр ишлов беришда электродларнинг қутибланиш микдорига боғлиқ булади.

Бу энергия электролиз жараёнида олинadиган фойдали махсулот микдорини ток билан боғлиқлигини таъминламаганидан уни электродларда керакли махсулот олиш учун зарур ва етарли бўлган, энг кам ортқча кучланишни таъминловчи режимни танлаб камайтиради. (Минимумга келтирилади).

Технологик жараённинг бир ташкил этувчи бўлган суюқликларга униполяр электр ишлов беришда ҳосил бўлган бу энергия ишлов берилаётган суюқлик билан бирор объектни ўзаро таъсирини жадаллштириш учун фойдаланилади, ёки–3 вариант–суюқликда электр ишлов берилмаса, жараён кетмаса, шундай реакцияни юзага келтириш учун ишлов берилади.

2.2.Сувга электротехнологик ишлов беришда энергия тежовчи ресурсларини аниқлашнинг назарий асослари.

Униполяр электр ишлов бериш технологик жараёнларни энг тоза ростлаш усулларида хисобланади. Чунки бу ерда суюқликни зичлигини узгартирмасдан ундан электронларнинг маълум бир қисмини чиқариб юбориб ёки киритиб, унинг физик–химический хусусиятларини ўзгартириш мумкин. Ҳар қандай вазиятда униполяр электр ишлов бериш технологик жараёнини ифлослантирмай уни керакли тамонга ўзгартириш, оптимал шароитларга яқинлаштириш, унинг самарадорлигини кескин ошириш имконини беради. Маълум тушунчаларга кўра [5.6], электрохимический таъсир мобойнида сарфланаётган электр энергияси модданинг химический ўзгаришига ва иссиқлик ажратиб чиқишига саф бўлади:

$$W=W_x+W_T \quad (2.1).$$

Бу ерда: W–Электрокимёвий ишлов бериш жараёнида сарф бўлган энергия микдори;

W_х–модданинг кимёвий ўзгаришига сарф бўлган энергия микдори;
W_т–Электрокимёвий ишлов беришда иссиқликка айланган электр энергич микдори;

Маълумки муҳитнинг электр кимёвий парчаланиши бошланиши учун назарий нухитдан электродларга (анод ва катодга) анод ва катодларнинг мувозанат ҳолатининг потенциалидан юқорироқ кучланиш қуйилиши керак. Шундагина электролиз жараёни бошланади, лекин унинг жуда кам бўлади. Электрокимёвий парчаланиш тезлигини ошириш учун электродларга қуйилган кучланишни ошириш зарур. Бунда электродларни мувозанат патенциалидан ортиқча кучланиш муҳитнинг омик (актив) ва қутибланиш қаршилиқларини енгиб ўтиш учун сарф бўлади.

Электрокимёвий система (электролизер)электродларидаги кучланиш қуйидаги ифода билан аниқланад:
$$V=U_{pa} - u_{pkl}+\eta_a+\eta_k+\Sigma yR \tag{2.2}.$$

Бу ерда: V–Электродлардаги кчланиш, В.
U_{pa}–Анод реакциясининг мувозанатланган потенциали, мВ.
η_a, η_к–Мос равишда анод ва катод қутибланиши (концентациявий ва кимёвий қДж\моль.

ΣyR–Электролитда, электродларда, контактларда ва диаффрагмадаги кучланишининг пасайиши, В.
Электрокимёвий системанинг энергетик баланс тенгламасини қуйдагича ифодалаш мумкин:

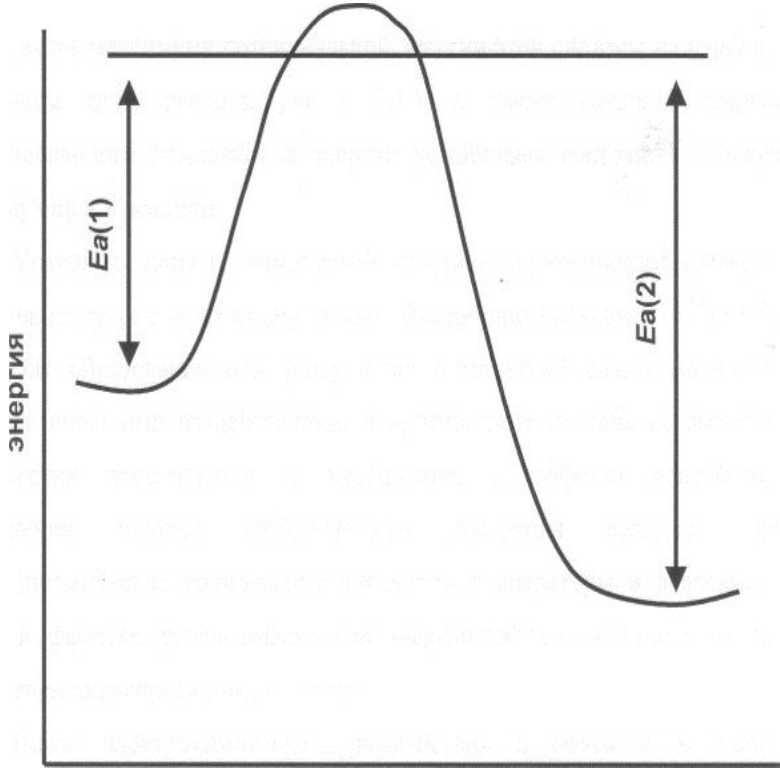
$$J_{ut} = Jt(U_{pu} - u_{pk})+ Jt(\eta_u+ \eta_k+ \Sigma JR) \tag{2.3}.$$

Бу ерда: t–Электрокимёвий жараён вакти, С.
Jt(U_{pu}-u_{рк})–Ход муҳитни электрокимёвий парчаланишида (элеколиз) модданинг кимёвий ўзгартиришларига сарф бўлган энергия микдорини характерлайди.

Иссиқлик исрофларига сарф бўлган энергия миқдори

$$Jt(\eta_u+\eta_k+\Sigma JR)(2.4)$$

ифода билан аниқланади ва электрокимёвий жараён тезлигини характерлайди, ёки бошқача айтганда унинг орқага қайтмаслик даражасини кўрсатади.



Реакция параметри

2.1. расм. Энергиянинг ўзгариш схемаси.

- 1—Дастлабки кампонентлар.
 - 2—Активлаштирилган комплекс.
 - 3—Релаксация маҳсулот;
- $E_a(1)$ ва $E_a(2)$ —тескари реакцияларнинг активлаштириш энергияси.

Суюқлик активлаштириш жараёни тўхтатилган таъсир энергияси мухитда потенциал энергия шаклида сақланади, чунки унинг ҳарорати ўзгармайди. Кимёвий кинетикада кимёвий реакция акти динамикасини тасвирлашда “активлаштирилган комплекс”, “активлаштириш энергияси “тушунчалари кенг

кулланилади. Юқорида кўриб чиқилган терминлардан фарқ қилиб улар системанинг потенциал энергичси максимумга жавоб берувчи, ўзаро таъсир жараёнида атом (малекула)ларнинг оралик ҳолатини мос равишда белгилайди, ҳамда активлаштирилган комплекс энергияси билан реакцияда иштирок этадиган малекулаларнинг барқарор ҳолати энергияси орасидаги фарқни кўрсатади.

Кўрсатиб ўтилган кимёвий кинетика тушунчалари фақат тез ўтувчи ($10^{-13} \div 10^{-15}$ с) кимёвий боғланишларни пайдо бўлиш ва бўзилиш жараёнларни характерлайди.

Ташқи таъсирлар билан моддани активлаштириш, аксинча, ўз–ўзидан кимёвий ўзгаришларга олиб келмайди ва муҳит босими ва ҳароратнинг термодинамик мувозанат қийматларида муҳитнинг қўзғатилган ҳолати учун энергия сақланиши эффектида ифодаланади, ҳамда, бў энегиянинг кимёвий реакция давомида активлаштирилган модда иштирокидаги трансформацияланиш эффектида куринади.

Ҳам анодли ҳам ва катодли мувозанатсиз электрокимёвий таъсирида бўлган суюқ объектларда электрокимёвий таъсирдан кейие системанинг ортиқча ички потенциал энергияси келтириб чиқарган релакация жараёнлари кетади ва уни иссиқликка айлантиради.

Агар активлаштирилган суюқлик олган ортиқча потенциал энергияси технологик жараёнда керак бўлган бирор реакцияда сарфланмаса у иссиқликка айланиб муҳитга сингиб кетади. Бу энегиянинг йўқолиш тезлиги турлича бўлади ва қўйидаги ифода билан эмпирик усулда аниқланади. [2.3]:

$$\tau = \kappa_x / V \Delta X S \quad (2.5)$$

Бу ерда: τ —релаксация вақти, яънги бирор суюқлик (модда)нинг физик кимёвий катталикларининг мувозанат ҳолатидаги қийматларидан бир марта ўзгаришига кетган вақт;

V—активлаштирилган суюқлик ҳажми, м³.

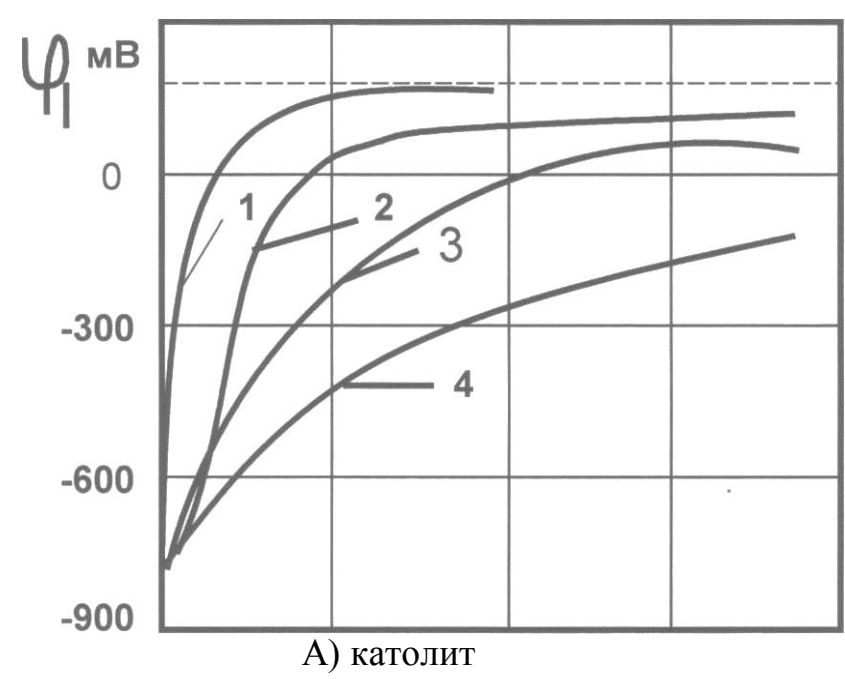
S—энегия алмашиниш сирт юзаси, м².

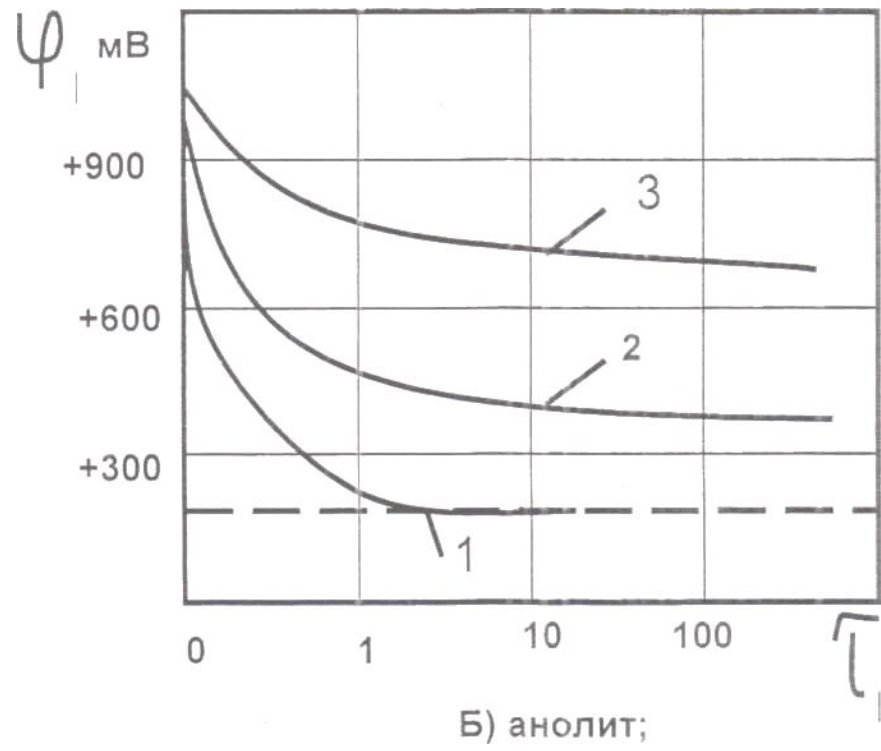
ΔX —активлаштирилган суюқликнинг ҳарорати, босими ва кимёвий таркибининг барқарор миқдори билан аниқланадиган бирор физик – кимёвий катталигининг, масалан, оксидланиш–тикланиш потенциали (φ), ишқорлиги (рН), электр ўтказувчанлигининг (γ) мувозанат ҳолатидан оғиши.

Электр активлаштирилган кучли оксидланган муҳит кучли тикланувчи муҳитдан кўра анча секин релаксацияланади ва унинг секин босқичли электрокимёвий релакацияси давирли бир неча ойгача бориши мумкин.

Кучли тикланган электроактивлаштирилган муҳитнинг электрокимёвий релакацияси даври бир неча муҳитлардан бир неча минутлардан бир неча ойгача бўлиши мумкин. Унинг давомийлиги муҳитнинг минералланишувига, бериш режимларига, сақланиш усулларига, суюқлик хажмига ва бошқа омилларга боғлиқ бўлади.

2.2.Расмда NaCl нинг 0,2 м эритмасида электр ишлов бериб катодит (2.2. а. Расм) ва анолитда (2.2. б. Расм) редокс–потенциалнинг вақт бўйича ўзгариш динамикаси кўрсатилган.





1—эгри чизик ҳажми 50 мл, 2—си 200 мл, 3—си 1000 мл ва 4—си 10 м³ бшлган намуналарда ўзгариш динамикасини ифодалайди.

Эгри чизиклар анолит ва католит ҳажмининг кучли таъсирининг кўрсатиб турибди. Одатда турли технологик жараёнларда электрактивлаштирилган сув ва сув эритмалари тайёрланганида бирдан ишлатилмайди, бунда очик сиғида сақланаши мумкин.

Электр активлаштирилган муҳитдан самарали фойдаланиш вақтини ҳисоблаш учун қуйидаги ифода тавсия қилинган (Алехин СА) [1].

$$\tau_3 = 1 / \kappa V (Y_n - Y_k) \cdot Q \quad (2.6).$$

Бу ерда: τ_3 —Электр ишлов берилган суюқликни самарали ишлатиш вақти, с.

V —Суюқлик ҳажми м³.

Y_n —Электр активатордан чиқишдаги суюқликнинг редокс – потенциали, В.

Y_k —Жараёнга электр активлаштирилган муҳитнинг каталик таъсир этадиган редокс—потенциалининг руҳсат этилган минимал миқдори, В.

K —Суюқлик табиатига боғлиқ бўлган электр активлаштирилган эритманинг релакцияси даражасини характерловчи пропорционаллик коэффиценти, В.

Q–Сууюклик сарфи, м³\с.

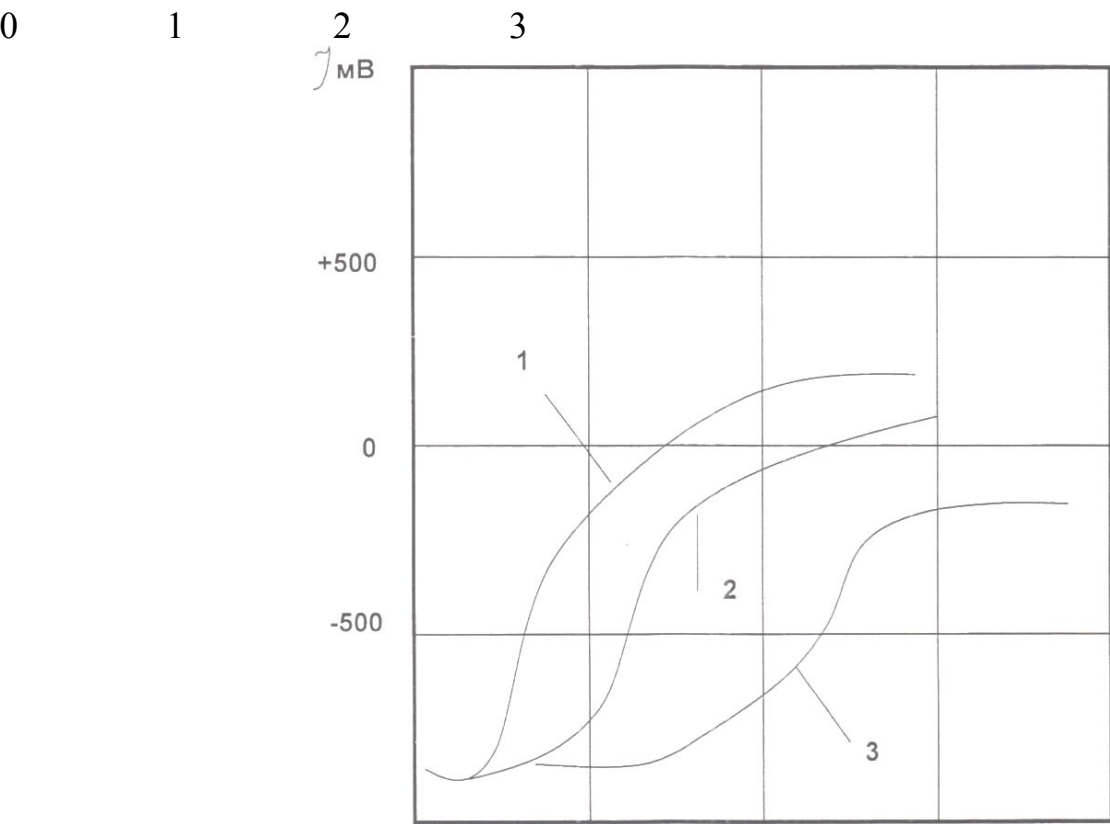
$K=t_1/t_n(Y_{max}-Y_{min}). \quad (2.7.).$

Бу ерда: t₁–Электр активлаштирилган эритманинг киздириш харорати, °C.

t_n–Хона харорати, 24 °C.

Y_{max}–мавжуд ион – тузли таркибда эритма ҳосил қила оладиган максимал редокс – потенциал миқдори, В.

Y_{min}–Барқарор ҳолатигача релаксацияланган сууюкликнинг экспериментал изланишларда [4], сууюкликнинг манфий оксидланиши – тикланиш потенциалининг сақланиш вакти релаксация даври сууюкликни активлаштириш учун сарфланган электр энергияси билан тескари боғлиқликда эканлиги тастикланган. **2.3. расм.**

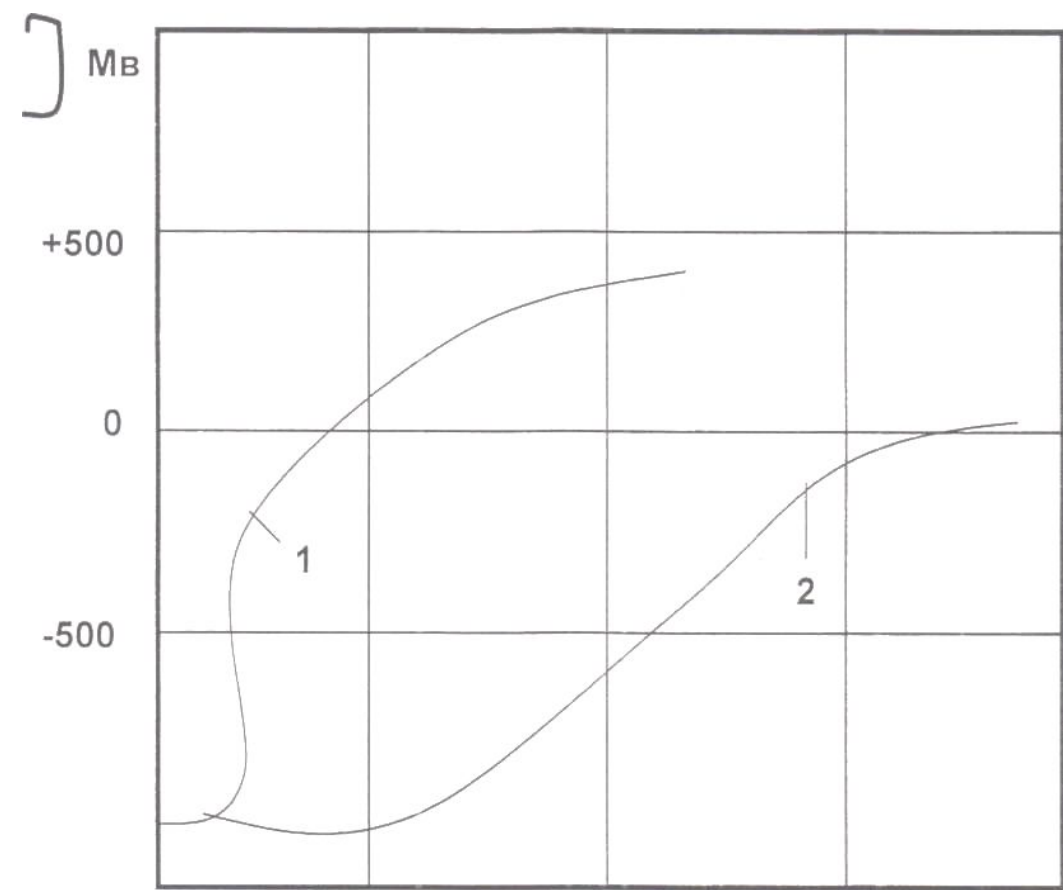


2.3.расм. Релаксация даврининг электр активлаштиришга сарфланган электр энергияси миқдорига боғлиқлиги.

- 1. $J=5,5A$, $t=40$ мин, $W=660$ Вт ч/л
- 2. $J=5,5A$, $t=40$ мин, $W=330$ Вт ч/л
- 3. $J=5,5A$, $t = 40$ мин, $W=165$ Вт ч/л

Хлорли натрейнинг 1 % ли эритмаси электр активлаштирилганда: 3300 кг\л сарфда релаксация вақти 10 соатдан ортиқ; 6600 кг\л сарфда, релакасия вақти 4 соатдан ортиқ 13200 кг\л сарфда релаксация вақти 3 соат атрофида ўз вақтида активлаштирилган муҳитнинг минераллашувини релаксация вақтига таъсири ўрганилганда қуйидаги натижалар олинди: Электр сарфи бир хил бўлиб қолганида. 2.4. расм.

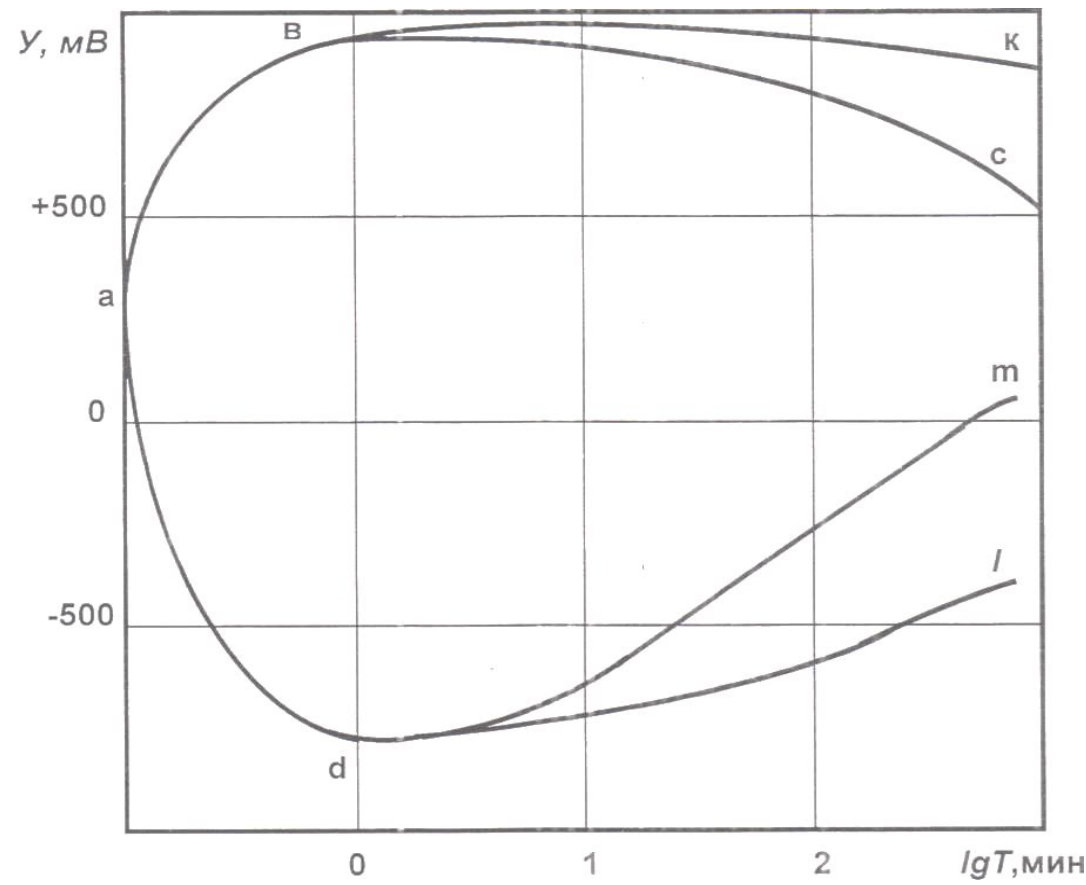
J.мин



2.4. расм. Релаксация даврининг электр активлаштирилган эритманинг минерлашувига боғлиқлиги.

Релаксация вақти суюкликнинг минералашувига тўғри пропорционал боғланган, яъни минералашуви ортиб боради; уша электр сарфида оксидлашиш–тикланиш потенциали миқдори кўрсатилган.

2.5. расмда активлаштирилган мухит релаксациянинг сақланиш герметиклигига боғлиқлиги кўрсатилган.



2.5.расм. Электр активлаштирилган (0,5 л дан) кислотали эритмаларни олиниши ва сакланишида У микдорини ўзгариш графиги, ab, ad–электр кимёвий анолит ва католит 0,1 % Na CL эритмасида тайёрланган bk, dl–анолит ва калолитнинг атроф мухит билан модда алмашинувисиз релаксация (герметик идишларда) bc, dm–анолит ва католитнинг очик идишлардаги релаксацияси (САНИРИ маълумотлари).

Электр ишлов берилган сув ҳолатининг назорати қуйидаги 5 та асосий кўрсаткичлар бўйича бажарилади. Чунки барқарор бўлмаган мкталстабил сестемаларда бу кўрсаткичларни аниклаш ягона, оддий билвосита усул бўлиб униполяр элетрокимёвий таъсир интенсивлигини кўрсатади.

Кўпчилик кимёвий жараёнлар керакли йўналишда фақат рН нинг маълум бир қийматларида ўтади ва бу ҳолат ушлаб туради. Масалан сувда карбанатли мувозанат ҳолати ўхғариши йўналиши фақат сувнинг рН кўрсаткичига боғлиқ бўлади.

Металлар гидрооксиди, карбонатлар ва гидрокарбонатлар фақат сувнинг маълум бир pH кўрсаткичларида ҳосил бўла бошлайди. Сувнинг pH кўрсаткичини, сувга электрокимёвий таъсир қилиш жараёнининг охиригача, ўзгартириб туриш керак.

У–сувнинг оксидланиши–тикланиш потенциали (редокс потенциал). Оксидланиш – тикланиш реакциялари деб суюқ системада турли турли моддаларнинг ўзаро оксидланиш ва тикланиш жараёнларига айтилади. Модданинг оксидланиши унинг таркибий зарачаларидан электронларнинг чиқиши ва узоқлашиши билан боғланган, тикланиши эса–электронларнинг таркибий заррачаларга қушилишида юзага келади.

Агар суюқликка металл, масалан пластина электрод туширилса электроднинг суюқлик билан чегарасида патециал ҳосил бўлади. Бу патенциалнинг катталиги ва кутқбилилиги системанинг электр ҳолатига боғлиқ бўлади. Релокс–потенциал миқдори системадаги оксидланиш–тикланиш жараёнларининг интенсивлик мезони бўлиб хизмат қилади ва шу системани ҳосил қилган ионларнинг оксидланиш ва тикланиш шаклларидаги концентрацияларига нисбати билан аниқланади. [3].

Редокс–потенциал миқдори электр активлаштирилган суюқ системанинг фаоллик даражасини шу системанинг кимёвий реагентлар (ишқор ва кислота билан) билан ишлов берилганидан фаоллигига нисбатан кўринишидаги билвосита кўрсаткич бўйича боҳоланиши мумкин.

Редокс–потенциал ўзгариши бўйича электр автивлаштирилган сувнинг ишлов бериш объектлари билан ўзаро таъсир интенсивлиги кимёвий реакция тезлиги ва йўналиши назорат қилиниш мумкин.

Редокс–потенциал катталигини электр ишлов бериш жараёнининг охиригача назорат қилиш тавсия қилинади.

Т–электр активлаштирилган сув хусусиятларининг сокин электрокимёвий релаксацияси даври. Электр кимёвий таъсир натижасида сув метастабил ҳолатига

Ўтиб, катор специфик хусусиятларга эга бўлиб қолади. Бу хусусиятлардан самарали фойдаланиш учун ишлов берилгач дарҳол ишлатилиши зарур. Бу хусусиятларнинг бир қисми активлаштирилган сувнинг барқарор термодинамик мувозанат ҳолатига қайтиши сари камайиб (йўқолиб) боради. Электр активлаштирилган сувнинг аномал хусусиятларини сақлаб қолиш даври сокин электрокимёвий релаксация даври дейилади. Активлаштирилган катодит тайёрланган суюқлик ҳажми ва сақланиш шароитларига қараб ўзининг хусусиятларини бир неча суткагача сақлаб қолади. Анолитнинг сокин электрокимёвий релаксация даври бир неча соатдан бир неча суткагача бўлади. Активлаштирилган суюқ сестияларнинг релаксацияси ҳақида батафсил кейинги қисмда тўхталамиз. Сувнинг электр активлаштириш жараёни доимо электролиз жараёни (ёки тескаиси) билан биргаликда ўтади.

Электролиз жараёни катодит ва анолитда қайта тикланадиган ўзгаришларга олиб келади, масалан анолитдан хлор ҳосил бўлиб ажралиб чиқади, катодитдан водород ажралиб чиқади, карбонат калций ёки магний гидрооксиди чўкмага айланади. Шунинг учун τ кўпроқ сувнинг электр кимёвий активлашиш кўрсаткичи бўлиб ҳисобланади. $\tau_{ни}$ —электркимёвий таъсир жараёни тугалланганидан кейин ўлчанади.

q—сுவга электр таъсир интенсивлиги. Сувнинг электролиз жараёни ва электрокимёвий активлаштирилиши интенсивлиги электр таъсир интенсивлигига боғлиқ. Бу кўрсаткич физик нуктаи назардан ҳам иктисодий нуктаи назардан ҳам муҳим ҳисобланади. Ўлчовлар бутун электр ишлов бериш вақти давомида электр тармоқдаги ток катталигини ўлчаб амалга оширилади.

Сувдаги M_g^{2+} ва C_a^{2+} ионлар концентрацияси. Сувнинг катталиги ундаги M_g^{2+} ва C_a^{2+} ионлар концентрацияси билан аниқланади. Сувга электр ишлав бериш жараёнида бу ионлар концентрацияси микдори махсус ўлчов асбоблари—ионаметрлар билан ўлчаб борилади. Лекин бундай ўлчавлар саноат миқёсида бажарилганда катта хатоликларга йўл қўйилади.

Аниқ маълумотлар олиш учун сувдан намуна олиб, у кимёвий таҳлил вилинади, бунда яна плазмали фотометр ҳам қулланилади.

Ионлар концентрациясини ўлчашлар электр ишлав бериш олдидан ва охирида бажарилади. Шуни таъкитлаш лозимки барқарор бўлмаган, метастабил тизимларнинг физик–кимёвий кўрсаткичларини ўлчаш нотўғри бўлади, чунки жараёнда барча кўрсаткичлар ўзгариб туради. Униполяр электркимёвий ишлов берилган (сув) суюкликлар ҳам барқарор бўлмаган метастабил система ҳисобланади. Ҳақиқатдан ҳам ўлчов асбобларининг электродлари бундай муҳитга киритилганида ўлчов натижаларига кўплаб омиллар таъсир этади, ва ўлчов натижаларининг хатоликларини оширади. Шундай бўлишига қарамай юқорида айтилган катталиклани ўлчаш (рН ва У), уларни барқарор хатоликдан оғишлари бўйича назорат қилиш ягона билвосита ўлчаш усули бўлиб қолмоқда. Шу йўл билан униполяр электрокимёвий таъсир интенсивлиги боҳоланмоқда.

Ўлчов натижаларини ҳақиқатга яқинлигини қафолатловчи шартлар бўлиб ўлчов аппаратларини ва ўлчов технологичсини стандартлаштиришдир. Бунда изланиш босқичлари орасидаги вақт интерваллари, жараёнлар кетма- кетлиги ва бошқа шароитлар ҳисобга олиниши зарур.

Шу сабабли қуйидаги ишимизда ўрнатилаётган муҳитга киритилган инерт (платина) электроддаги оксидланиш – тикланиш потенциал миқдори ўзгаришлари келтирилган. Кўрсаткичларнинг катталиги нормал водорот электрод потенциалига келтирилмаган, ҳақиқатда фойдаланилган хлор қумут электроддаги потенциал олинган.

Шуни такидлаш лозимки, ҳозирда қутибланиш қаршилигиниенгиб ўтишга сарф бўладиган энергияни трансформацияси ва таксимланиши тўлалигича ўрнатилмаган. Бунда электрокимёвий системанинг заррачалири ва фазаларини квантовомеханик ва термодинамик ўзгаришларини биргаликда ўрганилиши кераклиги қушимча қийинчиликлар тўғдиради.

Одатда амалий ҳисобларда электролиз жараёнида ўтаётган кимёвий реакцияларнинг гиббс эркин энергичсидан кўпроқ бўлган бутун электр энергияси

иссиқликка айланади.

Шундай бўлсада, назарий характерли ишларда электродларнинг кутубланиши (электрокимёвий реакция ортиқча қучланиши) системанинг потенциал энергиясини ўзгаришига олиб келиши таъкидланган. Бунинг натижасида фазалар чегарасидаги энергетик тўсиқни енгиб ўтган зарядланган заррачалар (электрон, ион) термодинамик кимёвий реакция кетиши учун керакли энергиядан кўпроқ энергияга эга бўлади.

Потенциал энергиянинг бў ўзгариши электрод олди зонасида бўлган моддалар отом ва молекулаларининг валент электронлари электрон орбитаси ўртача радиусининг ўзгариши билан боғланган бўлади, ва электр активлаштиришдан кейин юкори кимёвий фаоллиги кўринишида ифодаланади.

Агар активлаштириш электрокимёвий системанинг орид зонасида ўткаўилса модданинг тикланиш шакли фаоллиги камайади, лекин модданинг оксидланиш шакли фаоллиги эквивалент ортади ($\sigma_{ок}$).

Агар активлаштириш электрокимёвий системанинг катод зонасида амалга оширилса, модданинг тикланиш шакли фаоллиги ортади, бирданига унинг оксидланиш шаклининг фаоллиги камайади.

Шуни таъкидлаш лозимки, таклиф этилаётган услубда кўрилаётган электр активлаштириш жараёнида унинг фаоллиги модданинг оксидланиш ва тикланиш концентрациянинг камроқ ўзгаришида ва кўпроқ суюқлик ионларнинг активлик коэффиценти микдорининг ўзгаришларига боғлиқ бўлиши мумкин. Яъни бу ерда активация таъсирида бўлган суюқлик катталиклари атроф муҳит билан термодинамик мувозанат ҳолатидаги катталикларига нисбатан кўпроқ ўзгаради. Шунга карамай, реал системаларда, моддаларнинг кимёвий ўзгаришларида модданинг оксидланиш ёки тикланиш шакилларидан барқарор термодинамик кўринишлари ҳосил бўлиши мумкин. Бунда асосий омиллардан бири электродлардаги потенциаллар фарқи ҳисобланад. Бу эса катод ва анод активлаштириш катталикларининг абсолют микдори ортиш эҳтимолини юзага келтиради. Чунки ишлов берилаётган ситемани оксидланиш ёки тикланишининг

барқарор босқичига ўтказади.

Бундай барқарор силжиш катталигини термодинамика тенгламаларидан фойдаланиб баҳолаш мумкин.

$$fF+bD\rightarrow cC+dD\pm Ze^{-1}\quad (2/8)$$

бу ерда: a, b,c, d–стехиометрик коэффициентлар.

Бундай реакция жараёнида гиббснинг термодинамик коэффициентининг ўзгариши куйидаги ифодадан аниқланади.

$$\Delta G=(c\Delta G_{\text{f}}+d\Delta G_{\text{D}})-(a\Delta G_{\text{A}}+b\Delta G_{\text{B}})\qquad (2,9)$$

Электродлар потенциалининг барыарор қийматлари фарқи $E^{\text{м}}_{\text{разл}}$ электрохимёвий реакцияни термодиномик ҳисоби асосида аеикланади, ва модданинг реал қийматини ҳисобга олмайди. Унинг ифодаси куйидагича бўлади:

$$E^{\text{м}}_{\text{разл}}=-4.18\cdot \Delta G_{\text{f}}\backslash ZF;\qquad (2.10)$$

Агар электродларда кучланишни оширилса $E^{\text{м}}_{\text{разл}2}> E^{\text{м}}_{\text{разл}1}$ қийматга тўғри келадиган бошқа электрохимёвий реакция бошланиши мумкин.Бунда тенглама чхематик равишда куйидагича куринишда ёзилиши мумкин:

$$aA+bB,\rightarrow eE+fF+Z^{-1}(2.11)$$

Бу вазиятда термодинамик потенциалнинг ўзгариши куйидагига тенг бўлади:

$$\Delta G_2=(e\Delta G_{\text{F}})-(a\Delta G_{\text{a}}+b\Delta G_{\text{a}})(2.12)$$

ΔG_{f} куйидаги катталикка кўпрок:

$$\Delta G_{\text{f}}(E^{\text{м}}_{\text{разл}}-E^{\text{м}}_{\text{разл}}{}^1)\backslash E^{\text{м}}_{\text{разл}}{}^1(2.13)$$

Шундай қилиб,иккинчи электрод реакцияси натижасида биринчи электрохимёвий реакция маҳсулот ҳосил бўлади, бунда олинган маҳсулот кўпрок энергичга эга бўлади ва дастлабки системанинг мувозанот ҳолатидан олисроқда жойлашган бўлади.

Ҳар бир электрохимёвий активлаштириш таъсирида бўлган система учун оксидланиш ва тикланиш ҳолати даражасининг максимал балантлиги характерли бўлиб, сокин электрохимёвий реалсациянинг бошланғич даврига мос келади.

Ҳамда активлаштирилган система барқарор термодинамик мувозанатга эришиш йўлида активлаштирилган система ўтадиган оксидланиш ва тикланиш псевдо барқарор ҳолатлари сони билан характерланади. “Муҳитнинг электрокимёвий релаксацияси” тушунчасига алоҳида аниқлик киритиш лозим.

Муҳитнинг электрокимёвий релаксацияси—бу макроскопик (муҳитни) системани электр мувозанат ҳолатига қайтиш жараёни бўлади. Мувозанат ҳолатидан чиқарилса системанинг электр потенциал энергияси ортади, демак релаксациясида энергия чиқарилиш кузатилади.

Муҳитнинг электрокимёвий релаксацияси қайта тикланмайдиган жараён ва шунинг учун энтропиянинг ортиш қонунига кўра, системадаги электр потенциал энергияси иссиқликка айланади, бу энергия диссипацияси дейилади.

Ҳар қандай беқарор ҳодисадагидек муҳитнинг электрокимёвий релаксацияси системанинг фақат термодинамик кўрсаткичлари билан (масалан босим, ҳарорат ва ҳоказо) аниқланмай унинг микроскопик катталиклари, жумладан модда заррачаларининг ўзаро таъсири билан характерланади. Бундай кўрсаткичлар сифатида заррачаларнинг муҳитдаги эркин ўтиш вақти, ва уларнинг эркин ўтиш масофасини кўрсатиш мумкин. Яъни атом, молекула, ионлар, қўзғатилган элементар электронларнинг кетма–кет жойлашган икки уринишлари орасидаги масафа ва вақти жуда кичик ва кам бўлганлигидан электр барқарорлилик ўрнатилиши икки босқичда кетади.

Биринчи босқичда мувозанат ҳолати системанинг кичик бир қисмида юзага келади. Бу қисмлар микроскопик кам бўлишига қарамай атрофдагилар билан элементар ўзаро таъсир бўлган кўплаб молекулалардан иборат бўлади. Бу қисмлар ўлчанаётган муҳитда бир биридан изоляцияланган ҳолатда деб қабул қилиш мумкин.

Уларда электр квазимувозанат ҳолати унча кўп бўлмаган тўқнашувлардан кейин юзага келади.

Бу жараёнга қисқа электрокимёвий релакасиц вақти мос келади: τ_p .

Иккинчи боскичда сокин электрокимёвий релаксация жараёнлари бўлиб ўтади, натижада системанинг барча қисмларида оксидланиш – тикланиш потенциаллари тенглашади. Сокин жараёнлар жуда қўп кетма – кет урилишлар билан ўтади. Уларнинг релаксация вақти система ўлчамлари (ҳажми)га пропорционал бўлади, ва τ_p га нисбатан анча катта бўлади. Бу вақт сокин электрокимёвий релаксация вақти τ_a (дейилади) деб аталиши мумкин.

Экспериментал изланишлар билан аниқланганки сокин электрокимёвий релаксация вақтини кескин ошириш учун ишлов берилаётган суюқликка маълум бир ионлар киритиш мумкин.

Уларни активлаштириб электрокимёвий ишлов берилган суюқликда фаол нукталар ҳосил қилинади. Бу нукталар суюқликнинг бошқа нуфталарига нисбатан қўпроқ потенциал энергия запасига эга бўлиб, сустроқ релаксация бўлади. Бунда қушимча киритилган ионлар термодинамик мувозанатга эришиш йўлида унда эриган металл ишқорларига нисбатан қўпроқ энергетик псевдоарқаор конформациялар ҳосил қилади.

Бу эса электр активлаштирилган системани технологик жараёнларда фойдаланиш самарадорлигини ошириш имконини беради. Бунда узаро таъсир интенсивлиги учун зарар келтирмай активациядан кейинги контакт вақтини оштриш имконини беради. Натижада техник (транспортировка тури ва вақти) ва технологик (атроф муҳит билан энергия алмашинуви йўқотилади) масалан соддалашади, активлаштирилган системалар билан боғланган муоммолар осон ечилади.

II.606.Хулоса

1.Сууюқликларга униполяр электр ишлов беришнинг асосий мақсади жараёнда иштирок этаётган сууюқликнинг физик–кимёвий структурасини (таркибини) ўзгартириб технологик жараёнларни самарадорлигини оширишдир. Сууюқликка электр токи билан таъсир этиш шартларини танлаш технологик жараёнга униполяр ишлов беришнинг максимал самарали бўлиши билан аникланади.

2. Сууюликларга электр токи билан таъсир этишнинг асосий шартларини ва униполяр ишлов бериш учун яратилган қурилманинг конструкциясини аниқлайди. Униполяр электр ишлов бериш техникаси ва тезнологиясининг асосий кўрсаткичлари бирор технологик жараёнда сууюқликни электрокимёвий активлаштириш махсулотларни қулланилиш хусусиятлари билан яқиндан боғланган бўлади. Бунда электрокимёвий жараёнларнинг анъанавий сифат кўрсаткичлари (махсулотларнинг парчаланиш даражаси ва бошқалар) билан биргаликда униполяр электр ишлов бериш самараси униполяр таъсир кўрсатилган системанинг физик-кимёвий релакция вақти, РН фарқи ва редокс–потенциаллар фарқи билан ҳам аникланади.

3.Униполяр электркимёвий ишлов берилган (сув) сууюқликлар барқарор бўлмаган метастабил система ҳисобланади. Ҳақиқатдан ҳам ўлчов асбобларининг электродлари бундай муҳитга киритилганида ўлчов натижаларига кўплаб омиллар таъсир этади, ва ўлчов натижаларининг хатоликларини оширади. Шундай бўлишига қарамай юқорида айтилган катталиклани ўлчаш (рН ва У), уларни барқарор хатоликдан оғишлари бўйича назорат қилиш ягона билвосита ўлчаш усули бўлиб қолмоқда. Шу йўл билан униполяр электрокимёвий таъсир интенсивлиги боҳоланмоқда. Ҳар бир электрокимёвий активлаштириш таъсирида бўлган система учун оксидланиш ва тикланиш ҳолати даражасининг максимал балантлиги характерли бўлиб, сокин электрокимёвий реалсациянинг бошланғич даврига мос келади.

III.Коллектор–дренаж сувларни электрокимёвий активлаштириш.

3.1.Илмий изланишлар методикаси.

Илмий изланишлар САНирининг сув ресурсларини муҳофаза қилиш бўлими кимёвий лабораториясида ўтказилган. 4

Экспериментал изланишлар учун ҳар бирининг сигими 0.5 литрдан бўлган икки камерали органик шишадан ясалган ванна олинди. Электродлар сифатида сувда мусбат ва манфий кутублар ҳосил қилувчи графит пластинкалар олинди. Камералар орасида брезент материалли тўсик ўрнатилган. Турли даражада минераллашган сув олиниб униполяр ишлов берилди, жами 50 та эксперимент ўтказилди: 250 дан 1900 мг/л гача минераллаштирилган сувни 24 В ва 40 В кучланишда, 0.2 дан 5.5 А гача ток билан ишлов берилди.

Ишлов бериш вақти барча тажрибаларда 15 мин бўлди. Мусбат ва манфий ионлаштирилган сув алоҳида идишда сақланди, ишлов берилган сув физик–кимёвий таҳлилдан ўтказилди.

Экспериментал тадқиқодлар ўтказишда сув намуналари Тошкент вилояти аграр универстетига олиди. Туз миқдори 3 дан 20 г/л гача бўлди. Намуналар мувбат ва манфий кутубли ишлов берилди. Сувни активлаштириб ишлов беришда коллектор–дренаж сувини минераллашқвини камайтириб токсинларини сувдан чиқариб юборишга ҳаракат қилинди, яъни манфий кутубли ишлов берилди.

Сув минераллашувига боғлиқ равишда чуқманинг утиш тезлиги аниқланди, ток ва қуланиш миқдори назорат қилинди. Мусбат ва манфий қутибда ишлов берилганида коллектор–дренаж сувларининг кимёвий таркиби ўрганилди. Бу ерда сувни минераллашуви ва Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^{+} , Cr , SO_4^{2-} , HCO_3), бўйича тузли таркиби аниқланди, сувни pH қўрсаткичи ва редокс – потенциали ўлчанди.

3.2.Электрокимёвий активация жараёнининг коллектор–дренаж сувнинг физик–кимёвий таркибига таъсири.

Юкорида келтирилган методика бўйича коллектор–дренаж сувини сифатини яхшилаш учун электрокимёвий активлаштириш методини қўллаш билан лаборатория изланишлари ўтказилди.

Изланишларнинг асосий масалари қуйидагилар бўлади: - пахта хосилдорлигини ошириш ва сўғоришда қўллаш мақсадида сувни униполяр электр активлаштириш кўрсаткичларини ишлаб чиқиш.

Электрокимёвий активлаштириш қурилмасини ишлаб чиқиш учун дастлабки талабларни асослаш электр активлаштириш параметрларини лаборатория шароитида ишлаб чиқиш учун органик шишадан тайёрланган икки камерали ваннадан фойдаланилди. Сигиш 1 дан 6 метр гача электродлар сифатида графит пластинкалар олинди. Улар ёрдамида мусбат ва манфий қутубланиш олинди. 70 та эксперимент ўтказилди. Сувни минериллашуви 1000 да 19000 гача ўзгарганда турли дозаларда ишлов берилди. Олинган манфий ва мусбат қутуби сувлар турли идишларда сақланди. Сув физик–кимёвий тахлил қилинди. Қуйидаги натижалар олинди. 11

Манфий ишлов берилган сув ишқори бўлади. pH кўрсаткичи 8 дан 10.3–12.6 гача ортади. Оксидланиш тикланиш потенциали қутуби ўзгаради: мусбат (350 мВ+манфий (-980 мВ). Редокс потенциалнинг абсолют миқдори сувнинг pH кўрсаткичига боғлиқ бўлади.

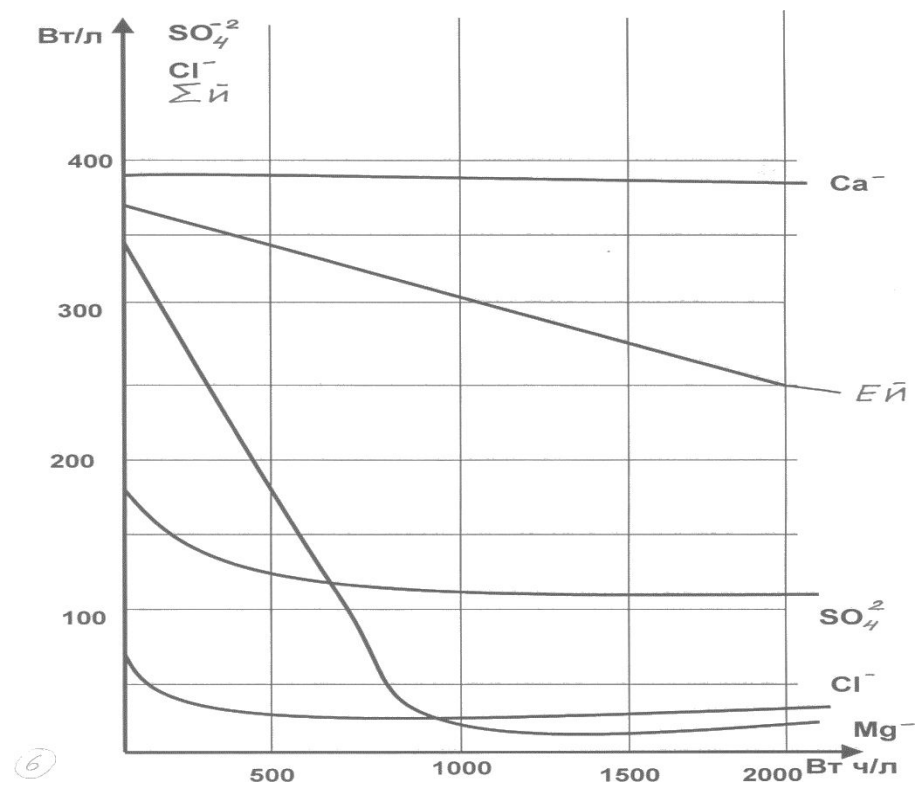
pH канча юкори бўлса редокс–потенциали ҳам шунга юкори бўлади.

pH=12.5 да Y=-920 мВ, pH=10,3 да Y=-370.

Редокс потенциалнинг релаксация даври бир неча саотни ташкил қилади. Бир суткадан кейин У яна ишорасини ўзгартириб, дастлабки сувнинг обсалют кийматини қабул қилади. Сувнинг pH кўрсаткичи ва редокс–потенциали ток катталиги ва таъсир этиш вақтига боғлиқ бўлади.Кучланиш бир хил бўлганида ток миқдори сувнинг минераллашувига пропорцианал бўлади, ва бизнинг

тажрибаларимизда 0.2 дан 0.5 А гача ўзгаради.

Сувдаги кучли ишқор реакцияси натижасида сувда магний кальций оксиди гидратларининг коллоид кучмаси ҳосил бўлади. Бунинг натижасида сувда mg2 ва Ca2 ионлари микдори камайади: mсs 302 мг\л дан 19.5 мг\л гача ва Ca2+296.6 дан 188.4 мг\л гача камаяди. Ионлар суммаси бунда =6300 мг\метр; ёки Mg2+607.1 дан 4.9 мг\л гача ва Ca2+334.7 дан 101.3 мг\л гача камаяди. =10256 мг\л да (3.1.жадал). Сувдаги хлоридлар, сульфатлар, гидрокаронатлар микдори камайиши кузатилган: Хлоридлар 1319 дан 1028 мг\л гача; сульфатлар 3028 дан 1993 гача; гидрокарбонатлар 256 дан 36.6 мг\л гача X=6300 мг\л да.Xн=10256 мг\л да хлоридлар 1571.4 дан 1193.4 мг\л гача, сульфатлар 4740.6 дан 3637.7 мг\л гача, гидрокарбонатлар 414.8 дан 48.6 мг\л гача камайган . Мос равишда сувнинг минераллашуви ҳам камайади: 6300 дан 4656 ва 10236 дан 7336 мг\л гача (3.1.жадвал). Токсиз тузлар таркиби ҳам ўзгаради: NaCl камроқ токсиз шаклга Na2 SO4 ўтади (3.1.жадвал).



3.5.расмда КД сувнинг минераллашувини камайиш жараёни бўйича тажриба натижалари келтирилган.

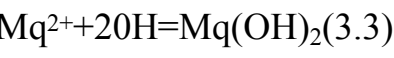
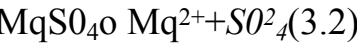
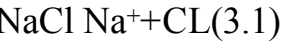
Шундай қилиб сувга униполяр ишлов берилганида, юқорида кўрсатилган режимлар билан, манфий зарядли таъсида сувнинг минераллашуви 24–32 % гача, манфий ионлари 9.–100 % га, кальций 16 % гача, сульфатлар 24 % гача, хлоридлар 26 % гача камаяди; заряд потенциали ўзгаришиҳисобига сувни активлиги ортади.

3.5.расмда минераллиги 7\метр бўлган коллектор–дренаж сувиининг туз таркиби ўзгаришини электр ишлов даражаси микдорига боғлиқлигини ўрганиш натижалари кўрсатилган. Сарф қилинган электр (энергияси) оптимал микдори, сувнинг pH кўрсаткичи 10.6 ва редокс–кўрсаткичи Y=860 мВ бўлганида, 2700 кл\л ни ташкил қилди.

3.5.расмда КД сувнинг минераллашувини камайиш жараёни бўйича тажриба натижалари келтирилган. Бунда кучланиш ўзгартирилиб, ишлов бериш вақти t=5; t=10; ва t=15 мин. Ушлаб турилган. Тажрибалар кўрсаткичи, сувнинг ҳар каедай минераллашишида, ундан магний ионларини чиқариб юбориш учун кучланиш микдори 49 В дан юқори бўлиши, ишлов бериш вақти 10–15 мин. Электр микдори эса 1800–2700 кл\л бўлиши зарур.

Демак, КД сувларини униполяр ишлов бериш самараси даражаси аниқловчи кўрсаткич суғориш сувлари учун магний ионлари микдори бўлади. Сувнинг минераллашувини камайиши кўрсатувчи тузлар йиғиндиси хлорилар ва сульфатлардан иборат бўлади, улар эса чиқариб ташланган магнийнинг эквивалент микдорига мос келади.

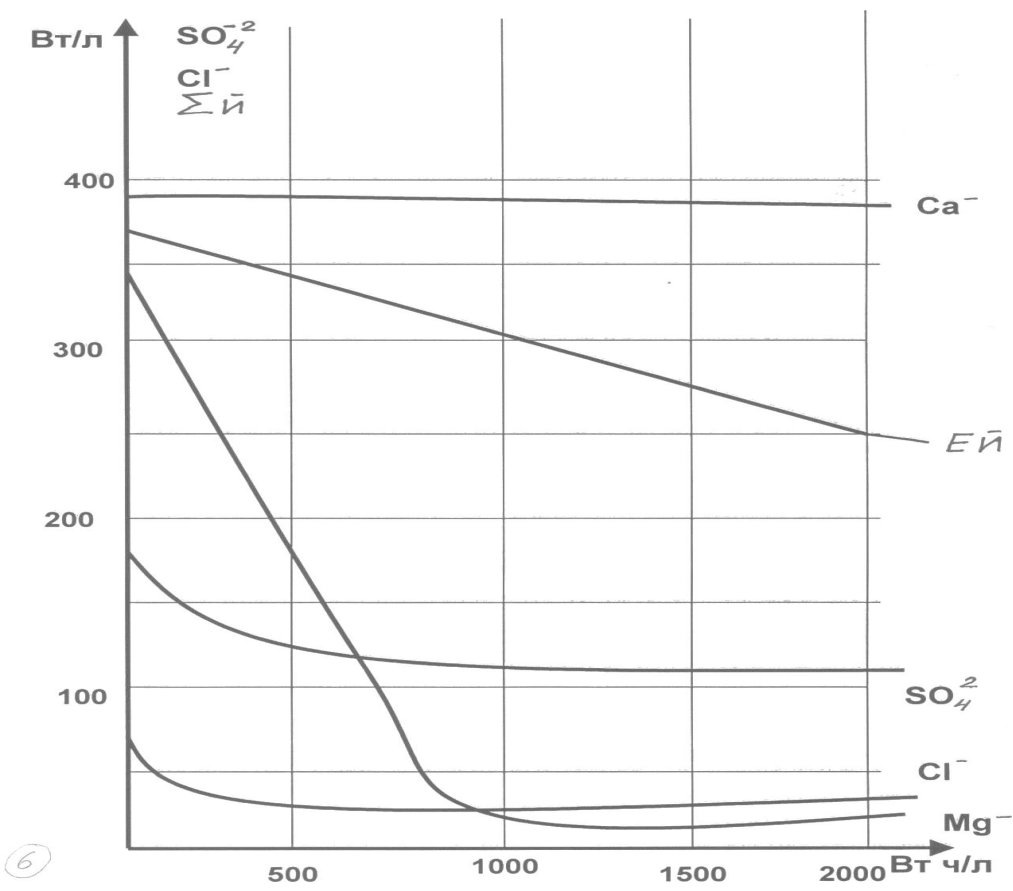
Демак, КД сувларини энг самарали электрактивлаштириш режимлари, магний ионларини тўлиқ чифариб юбориш имконини берадиган, қуйидаги катталиклар билан ҳисобланади.



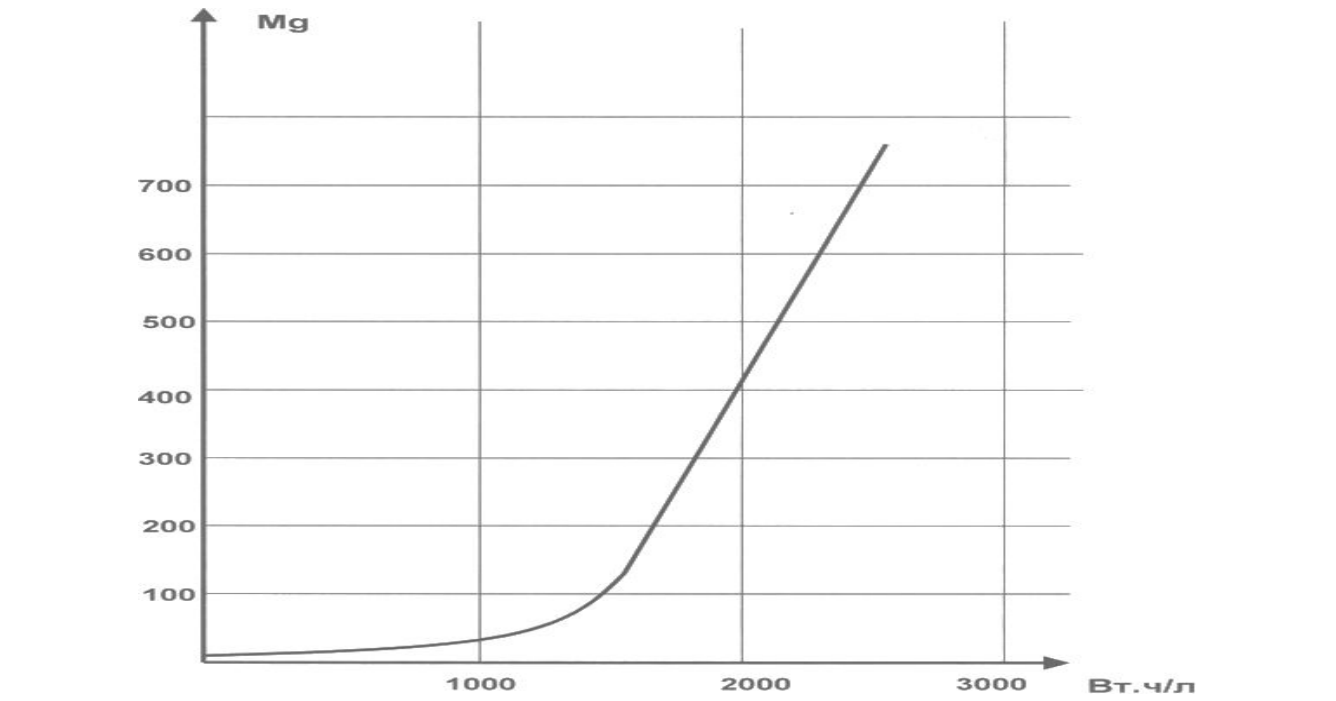
1.2SO²⁻₄магнийдан+1.2 ЭNa дан NaCl тасвирланади Na₂ SO₄;a 1\2 Э

СИ данТф⁺и 1\2 ЭЫЦ²⁻₄данЫ²⁺ (3ю2ю2)

3.6.расм Билан электр микторига қараб сувнинг ион таркибини ўзгариши.



3.7. расм. Кампанентларининг ўзгариши

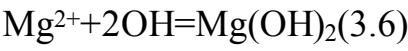
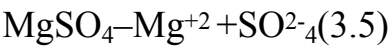
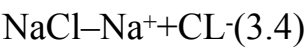


Электр активлаштириш: оксидланиш–тикланиш потенциали–800 мВ дан кам эмас, рН 10,2 дан кам эмас. Сарф қилинганэлектр миқдори 1350 нг\л, ток зичлиги–137 А\м, сувни минераллилигини 5–7 м\л да Q=1800–2700 кг\л ва 12 г\л да 4000 кг\л.

Эритмадан магнийни тўлиқ чиқариб юбориш учун, дастлабки сув таркибига қараб, зарур электр миқдорини экспоненсия билан характерлаш мумкин:

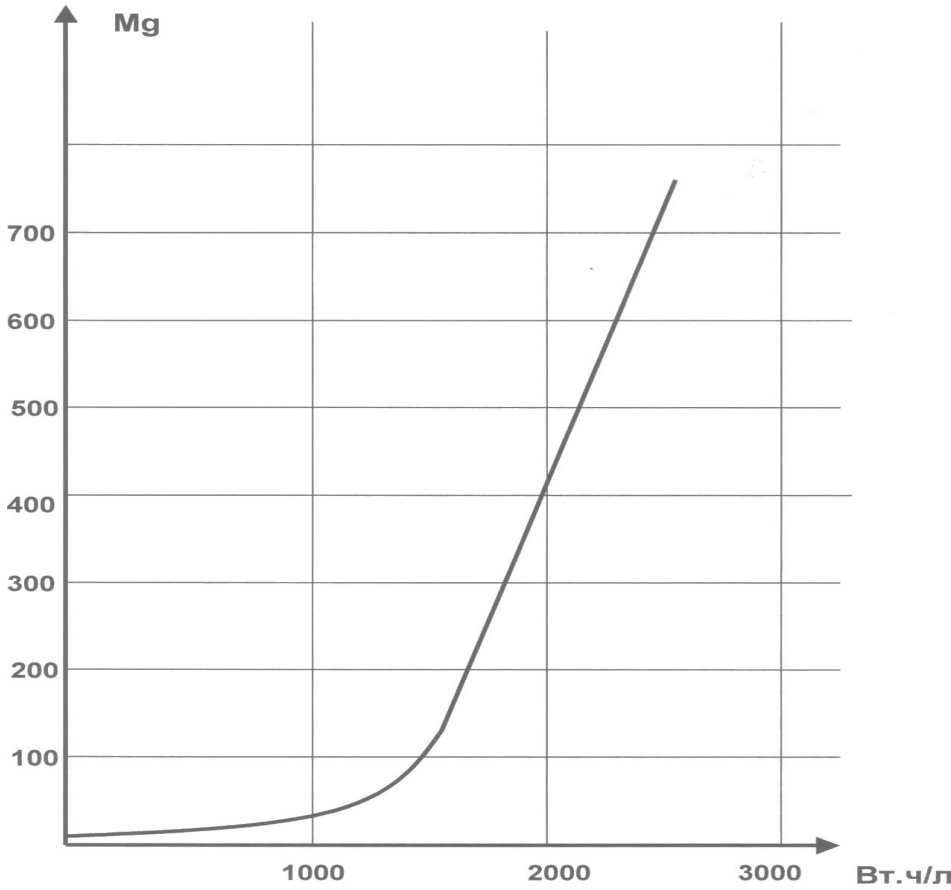
$$y=a1^{-ax}, \text{ бу ерда } at=5.28 \text{ ва } b=-0.002.$$

Олинган натижалар мирзчўл зонасидаги минераллигини 10г\л гача бўлган сульфат–кальцийли ҚД сувлар учун олинган. Сувни электр активлаштирилганида ундаги токсик тузлар қайта тақсимланади. Масалан сульфат–кальцийли дренаж сувда ишлов беришгача NaCl 35% бўлган бўлса, ишлов берилгач 22% гача пасайди. 13% NaCl камроқ токсик бўлган Na₂SO₄ кўринишига ўтади, бунда қўйидаги кимёвий реакция кетади.



1\2 SO₄²⁻ + 1\2 “NaCl + Na₂NO₄” ни ҳосил қилади. 1\2 Э Cl⁻ Na⁺ дан ва 1\2 Э SO₄²⁻ Mg²⁺дан кисота зонасига ўтади.

Шундай қилиб хлорнинг ва сульфатнинг миқдори камайишига магнийнинг эквивалент миқдори мос келади. Манфий электрод зонасидаги чукма сифати ва таркибини ўрганиш учун 15 намуна олиниб (Санирининг сув ресурларини қуриқлаш бўлимидан) таҳлил ўтказилди. Натижалар кўрсатадики, магний ионлари эритмадан тўлиқ йўқотилган. 3.7.расм. Магнийни тўла чиқариш учун электр миқдори келтирилган.



3.8.расм. Магнийни тўла чиқариш учун электр миқдори

дренаж сувларига иглов берилган кучи ҳолати								
Жадвал. 3.1.								
№	Сув	Курук қолдик г /л.	Таркиби, %					Σ Шурланган сув
			Ca(HCO3)2	CaSO4	Na2SO4	MqSO4	NaCl	
1	Дастлабки	6,95	0,146	1,204	1,186	1,594	2,311	5,19

2	ишлов берилган	4,869	0,132	1,21	1,93	0,01	1,61	3,58
3	Дастлабки	7,33	0,173	1,28	1,37	1,62	2,47	5,46
4	ишлов берилган	5,17	0,028	1,38	1,97	0,041	1,72	3,74

3.1.жадвалда эритма чукмасида натрий ионлари, ўндан бир фоиз атрофида, кайт килинган, бу уни чукмада қисман сўрилганлиги билан ююглиқ.

Шу лабораторияда оловли фотометрия усули билан намуналарда мусбат ва манфий потенциали (билан) натрий ионларини аниқлаш учун таҳлиллар ўтказилди. Таҳлил натижалари натрий ионларини барқарор сакланишини кўрсатади, фақат манфий сувда унинг 10 % га камайиши кўзатилди, бу ҳолат манфий тузларини коллоид чукмада қисман сурилиши билан боғлиқ бўлади.

Электр активаторнинг анод зонасида ишлов берилганида сувда мусбат кутубли ионлашган сув ҳосил бўлиши кўзатилди, бунда сувнинг реакция кўрсаткичи 3.0 дан 1.2 гача ўзгарди. Редокс потенциал 396 дан +1200 В гача ортди. Яъни сувни кутбилилигига сакланди. Мусбат ионли сувнинг релаксация вакти ўзоқроқ, бир ойгача бўлади.

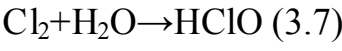
Коллектор–дренаж сувларининг униполяр ишлов беришдан олдин ва кейинги таркибий кўриниши. (манфий потенциалли сув).

Жадвал. 3.2.

№	Сув	Умумий суюқлик мг экв/л	КОМЕПОНЕНТЛАР мг/г						
			Куруқ колдик	Ca ²⁺	Mq ²⁺	СГ	SO ₄ ^{2"}	РН	Умумий суюқлик
1	Даслабки	20,8	2592	174	147	427	1185	7,9	690
2	ишлов берилган	19,3	2500	166	134	252	1465	2,2	1130
3	Даслабки	27,8	4003	210	210	873	1613	7,7	770
4	ишлов	25	3752	202	181	504	1893	2	1200

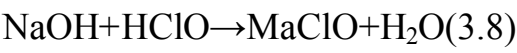
	берилган								
5	Даслабки	32,5	4904	224	259	815	2189	8,1	414
6	ишлов берилган	27	4690	198	208	1358	3119	1,4	1178
7	Даслабки	39,7	6300	297	303	1319	3029	8,1	420
8	ишлов берилган	37,6	5828	305	272	1261	2979	1,5	1210
9	Даслабки	58,4	10256	335	307	1571	4741	8,1	350
10	ишлов берилган	54,2	9664	316	487	1843,0.	5580,0.	1,8	1210
11	Даслабки	79	10564	541	632	1998	4510	8,1	396
12	ишлов берилган	64,2	10056	443	512	2619	5415	1,5	1180
13	Даслабки	92	14936	521	803	2832	6271	8,2	438
14	ишлов берилган	76,8	14394	445	664	3395	7349	1,6	1186
15	Даслабки	108	19452	561	973	3026	90,?,4	7,8	770
16	ишлов берилган	108	18680	541	970	2541	9629	1,9	1210

Анодли ишлов берилганида сувда кўпроқ хлор ва кислород пайдо бўлади. Электрокимёвий реакция махсулотлари анолит билан аралаштирилганида хлор билан сув билан сув ўзаро таъсирлашади:



Хлорли кислота HClO кучли оксидловчи ҳисобланади.

Анод майдонига смирувчи натрий католитдан тўсиқ оркали ўтишида эритмада гипохлорит натрий ҳосил бўлади:



Натрий гипохлорити ҳам кучли оксидловчи бўлиб ҳисобланади, лекин эркин кислотадан қилиб Na га яқинлашади.

ClO⁻ ионлари анодда тез оксидланади ва ClO₃⁻ ни ҳосил қилади, у ўз

навбатида оксидланиш потенциалини оширади. Анод ўзгаришлари Жадвал. 3.3.натижасида ClO^- , ClO_2^- , ClO_3^- гача оксидланиши мумкин.

Электрохимёвий таъсир тухтатилгандан кейин маълум бир муддат сувда хлорли кислота, гипохлорид, хлорат, натрий перхлоратли, микро аралашмаларнинг юқори оксидланган шаклдаги ионлари сақланиб қолади. Мусбат зарядланган сувнинг рН кўрсаткичи жуда паст бўлганлигидан сувда кўчма тушмайди.

Мусбат қутби ишлов берилган сувда дастлабки ҳолатга нисбатан минерллашувида кам ўзгариш бўлади. Минераллашувининг қисман камайиши эркин хлорнинг парланиши ҳисобига бўлади: 6300 дан 5828 гача ва 10256 дан 9664 мг\л гача (3.2.жадвал).

Юқорида келтирилганлардан ҳулоса қилиш мумкинки коллектор–дренаж сувларини минерллашувини пасайтириш учун манфий униполяр ишлов бериш юқорироқ самара беради. Бунда сувнинг рН кўрсаткичи меъёрга яқин бўлади, ва коллектор–дренаж сувларини қайта суғориш учун ер усти сувларига қўшиб ишлатиш мумкин бўлади, натижада минераллашган сувларни коллекторларга чиқариш ҳажми ҳам камаяди.

III.606.Хулоса

1.Сувга униполяр ишлов берилганида, юқорида кўрсатилган режимлар билан, манфий зарядли таъсида сувнинг минераллашуви 24–32 % гача, манфий ионлари 9.–100 % га, кальций 16 % гача, сульфатлар 24 % гача, хлоридлар 26 % гача камаяди; заряд потенциали ўзгаришиҳисобига сувни активлиги ортади.

Демак, КД сувларини униполяр ишлов бериш самараси даражаси аниқловчи кўрсаткич суғориш сувлари учун магний ионлари миқдори бўлади. Сувнинг минераллашувини камайиши кўрсатувчи тузлар йиғиндиси хлорилар ва сульфатлардан иборат бўлади, улар эса чиқариб ташланган магнийнинг эквивалент миқдорига мос келади.

2.Юқорида келтирилганлардан хулоса қилиш мумкинки коллектор–дренаж сувларини минерллашувини пасайтириш учун манфий униполяр ишлов бериш юқорироқ самара беради. Бунда сувнинг рН кўрсаткичи меъёрга яқин бўлади, ва коллектор–дренаж сувларини қайта суғориш учун ер усти сувларига қўшиб ишлатиш мумкин бўлади, натижада минераллашган сувларни коллекторларга чиқариш ҳажми ҳам камаяди.

4.Сув ва сувли эритмаларни электр фаоллаштириш учун қурилмани қўллаш билан экспериментал изланишлар олиб бориш.

Анолит сифати актив хлор, туз миқдори, водород кўрсаткичи, ва оксидланиш–тикланиш потенциали орқали назорат қилинади.

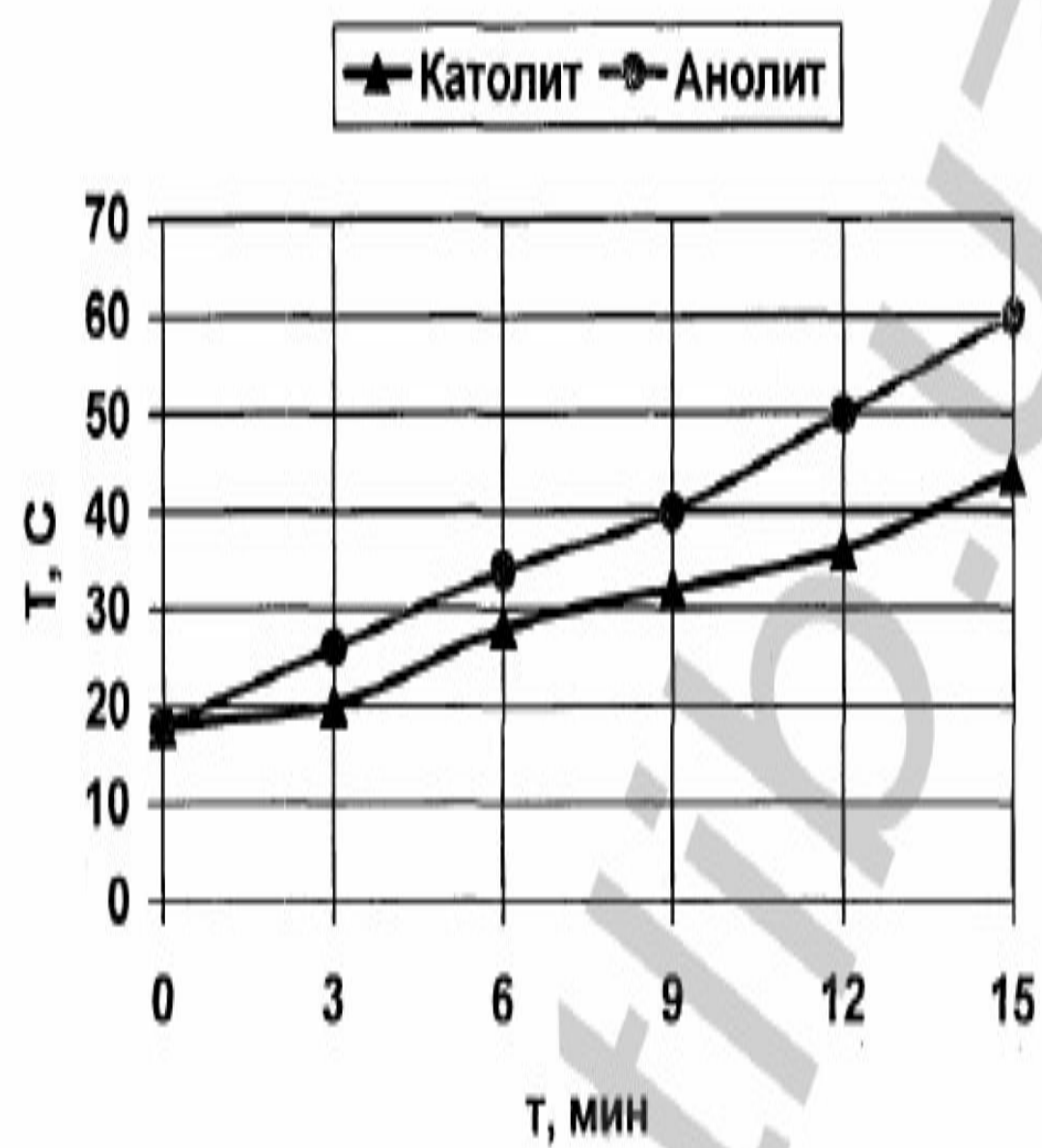
Католит сифати туз таркиби, водород кўрсаткичи ва оксидланиш–тикланиш потенциали бўйича назорат қилинади.

Актив хлор таркибини ГОСТ 1890–72 бўйича пейлинг усулида, ёки ГОСТ 18190–72 бўйича йодометрик туртлаш усулида аниқланади. Сувдаги эрувчи тузлар миқдорини эрувчи моддаларнинг умумий миқдори каби қабул қилинади ва қолдик миқдори бўйича ГОСТ–18164–72 юйича аниқланади.

РН водород кўрсаткичи ва оксидланиш–тикланиш потенциали И–102, И–121 ионаметр билан, рН метрлар рН–340, рН–121 билан мос асбобларнинг эксплуатацияси бўйича йўриқномалардан фойдаланиб ўлчанади.

Эритмалар рутини олинганида анолит актив хлор миқдори бўйича, католит эса рН кўрсаткичи бўйича назорат қилинади. Синовлар натижасида хароратли анолит ва католитнинг водопровод суви эспозициясига боғлиқлиги аниқланади.

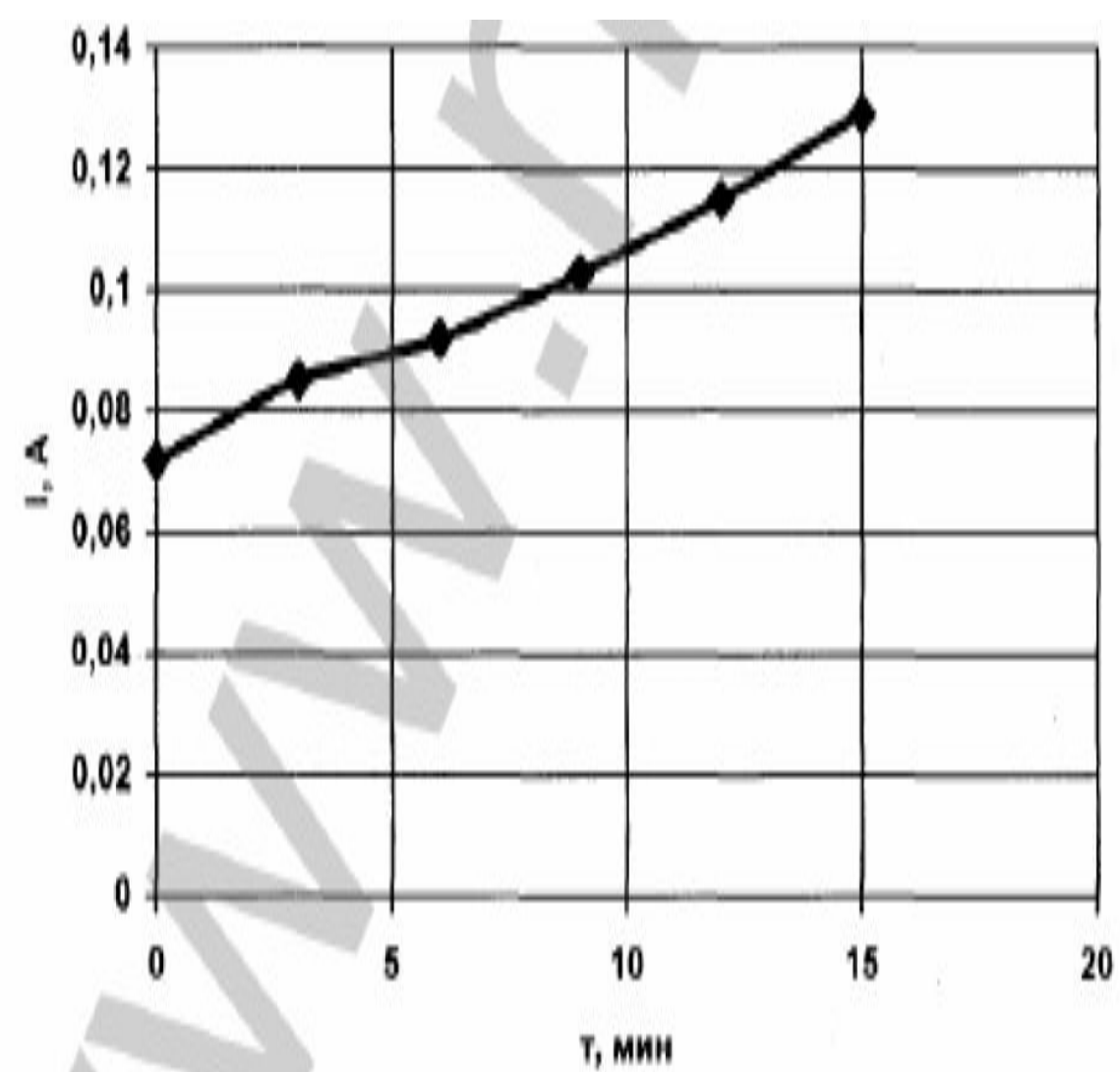
4.1.расмда келтирилган.



4.1.расм.Активация давомийлигига суюқлик хароратининг боғлиқлиги.

Графикдан кўриниб турибдики, экспозиция ортганида анолит харорати католит хароратидан кўпроқ ортади.

Электр активаторнинг сувнинг токини понизацияси экспозицияга боғлиқлиги 4.2.расмда кўрсатилган.ундан кўриниб турибдики экспозиция ортиши билан ток кучи ҳам ортади.



4.2.расм. Ток кучининг фаоллаштириш давомийлигига боғлиқлиги.

pH кўрсаткичининг экспозиция вақтига боғлиқлик функцияси 4.3–4.4.

расмларда келтирилган.

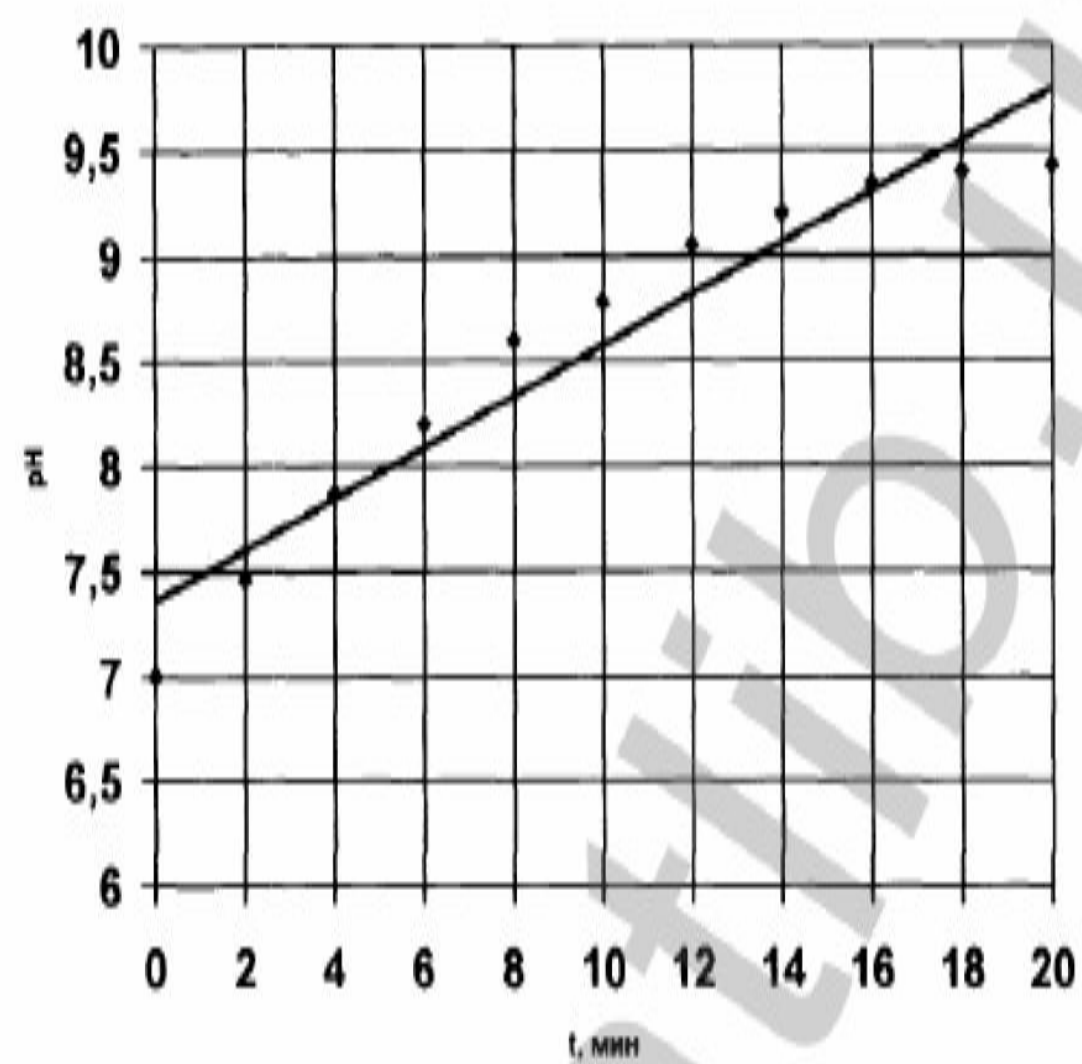


Рис. 4.3. Зависимость величины pH катода от продолжительности активации.

4.3.расм. Катодитнинг pH кўрсаткичининг фаоллаштириш вақтига боғлиқлиги.

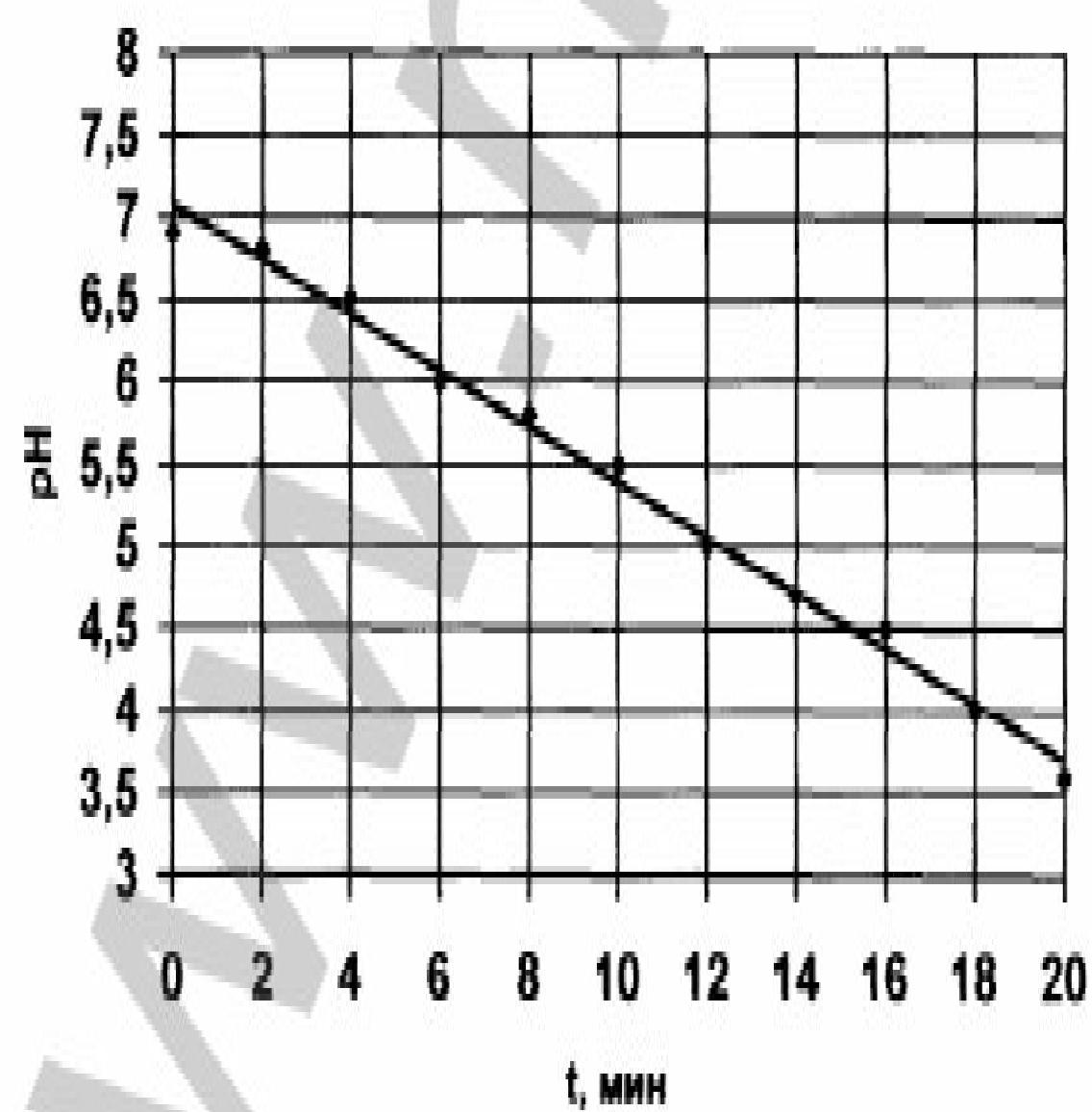


Рис. 4.4. Зависимость величины pH анолита от продолжительности активации

4.4.расм. Анолитнинг pH кўрсаткичининг фаоллаштириш вақтига боғлиқлиги.

Бошланғич миқдори pH=2 дан pH=12 гача ва pH=4.5 дан pH=9.5 гача

бўлганида pH кўрсаткичининг ўзгариш динамикаси ёпик ва очик шиша идишлардаги 4.5. расмдаги графиклврда кўрсатилган.

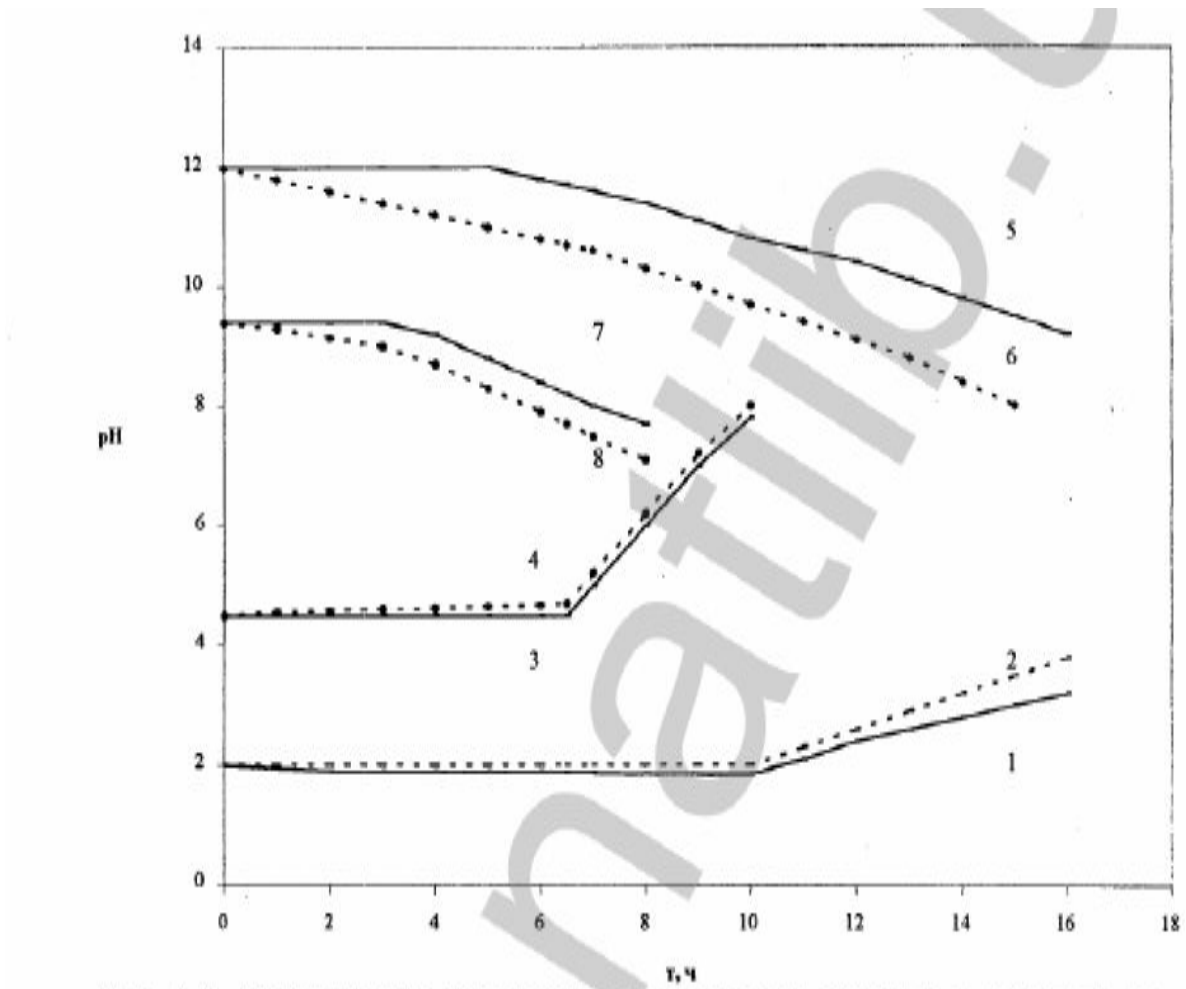


Рис. 4.5. Зависимости изменения величины pH анолита и католита от времени хранения

4.5.расм Католит ва анолитнинг pH кўрсаткичининг эритманинг сақлаш муддатига боғлиқлиги.

- 1. Анолит, pH=2 ёпик идишда сақланган.
- 2. Анолит, очик ишишда сақланган pH=2.
- 3. Анолит, ёпик идишда сақланган pH=4.5.
- 4. Анолит, очик ишишда сақланган pH=4.5.
- 5. Католит ёпик идишда сақланган pH=12.

- 6. Католит очик ишишда сақланган рН=12.
- 7. Католит ёпиқ идишда сақланган рН=9.5.
- 8. Католит очик ишишда сақланган рН=9.5.

4.1.Сувни ва сувли эритмаларга ишлов бериш учун қурилма конструктив параметрларини аниқлаш.

Электр активаторнинг оптимал кўрсаткичларини танлаш учун биз экспериментал бошлангунча статистик услублар қулладик, Яъни тажрибаларни қуйиш схемасини ишлаб чиқдик.

Масаланинг умумий кўрсатишидаги ечимларининг схемаси аввал аптималлаштириш параметрига факторларнинг таъсирини ўзгаришни, кейин эса улар орасидаги боғлиқни аниқлашни кўзда тутади. Натижавий функция бу ерда даражали қаторнинг бир бўлмаган кўринишда ёзилади.

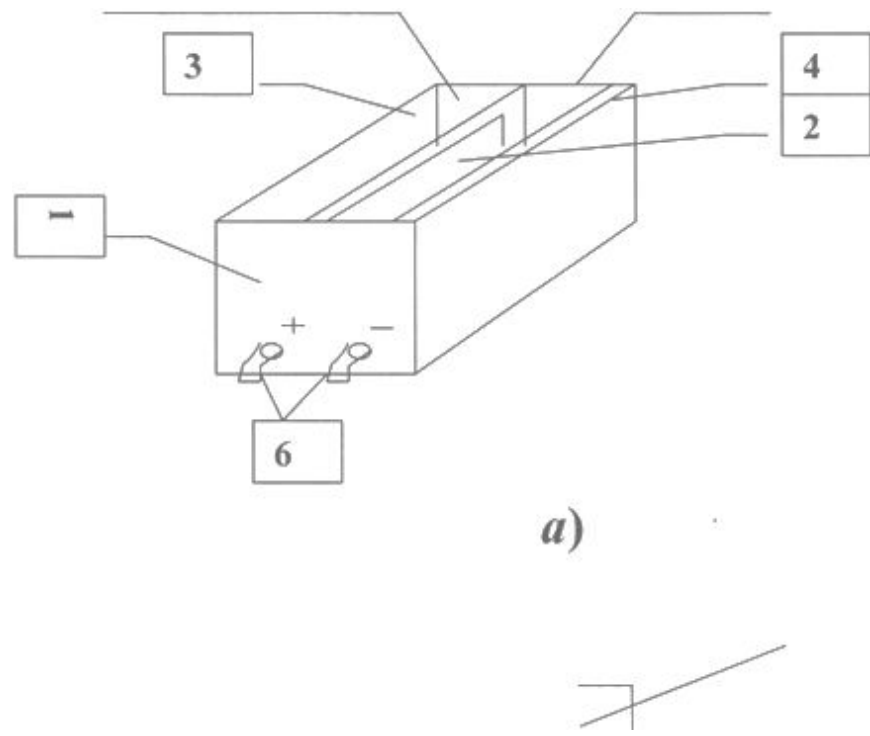
Буда масала босқичма–босқич кчилади, тажриани режалаштиришнинг асосий принципи ҳам шундадир. Биринчи босқичда ҳар бир тажрибада ўзгарувчан параметрларни турли катталикларида натижалар олиниб оптимум соҳасига ҳаракатланиш йўналиши кидирилади, бунинг учун натижалар кичик бўлмаларда ўрганилади ва чизикли боғланишлар билан чегараланади. Кейинчалик, чизикли тенгламалар қутилаётган натижаларни бермаса, ҳар бир босқичдаги олдинги тажрибаларда натижаларига кўра интуицияга ишонган ҳолда қушимча тажрибалар қўйиб кейинги қадам йўналиши топилади.

4.1.рasm.Электpокимёвий активатор.



3.2.рasm





3.3.Электр активаторнинг ташқи кўриниши

1 – Активатор; 2 – Диафрагма;3 – Анод;4 –Катод;5 – Тўғирлагич; 6 – Жумрак.

Бу амалиёт то оптимум топилмагунча давом эттирилади. Бу ерда тажрибалар сони етарли даражада кўп бўлади, ва оптимумга характерланиши эгри чизиги ночикли функция билан характерланади. Тажрибалар натижасида олинган регрессия тенгламаси жараённингматиматик модели бўлади ва тенглама коэффициентлари катталикларига қараб эффиктлар ҳақида қараб хулоса қилиш мумкин бўлади–факторлар билан оптималлаштириш параметри орасидаги боғланиш даражаси баҳоланади. Коэффициентларнинг статистик аниқлиги мос эффиктларининг аниқлиги ёки таъсир даражасини кўрсатади.

Тажрибани режалаштиришнинг асосий ғойаси бу ўрнатилаётган ходисадаги механизмларни билмай туриб оптималл болшқаришдир. Экстремал масалаларни ечиш учун ўтказиладиган тажрибаларни режалаштиришнинг умумий схемаси катор жараёнлар (операциялар) кетма – кетлигидан иборат бўлиб, уларни куйидаги

боскичларга бўлиш мумкин.

- Масалани фуйиш;
- Оптималлаштириш параметрини танлаш;
- Факторларни танлаш;
- Чизикли планни тайёрлаш;
- Чизикли планни амалга ошириш ва чизикли моделни куриш4
- Экстремумни кидириш;
- Натижаларни таҳлил килиш;

Куйидаги ишнинг асосий мақсади–қурилма электродларининг геометрик улчамлари ва электродлар орасидаги масофани аниқлашдир.

Оптималлаштириш параметрлари сифатида берилган кўрсаткичларга эга бўлган, активлвштирилган сув олиш учун зарур, электр энергияси сарфи олинган.

Доимий параметрлар сифатида куйидаги катталиклар олинган:

- Электролиз хажми 1 литр;
- Сув қувирида ичимлик сув оқади;
- Ўзгарувчи факторлар қуйидагилар;
- Электродлар орасидаги масофа;
- Электрод юзаси;
- Диафрагма материали;

Назорат қилинадиган факторларнинг қийматлари 4.1–жадвалда берилган.

Назорат қилинаётган факторларнинг миқдорлари ва уларни кодлаштириш шароитлари.

4.1–жадвал

Факторлар		Электродлар юзаси		Электродлар оралиғи		Д иагфрагма
Коди		X ₁		X ₂		X ₃
Асосий даражаси		2000		50		
Ўзгариш интервали		400		10		
Юқори даражаси		2400		60		Болонья
Пастки даражаси		1600		40		Ткань

Тажриба номери	X ₀	X ₁	X ₂	X ₃	Оптимизация параметри (У)
1	+	+	+	+	15.2
2	+	+	-	+	13.3
3	+	-	+	+	12.7
4	+	-	-	+	10.6

5	+	+	+	-	29.3
6	+	+	-	-	27.8
7	+	-	+	-	25.8
8	+	-	-	-	22.2

2³ даражали тўлик факторли экпериментнинг матрица кўринишидаги чизикли плани (4.2–жадвал)

У–ҳар бир тажрибада оатималлаштириш параметри кийматлари (электр активлаштирилган сув олиш учун электр энергия сарфи

1- Тажриба: электродлар орасидаги масофа–60 мм электрод юзаси 2400мм², диафрагма – мато

Вакт,с	РН		Т		I,А→0.025	U,B	P,Bт→0.2
	А	К	А	К			
30	7	7	23	23	12	160	25
60	6.75	72	24	23.5	10	160	23
90	6.5	7.5	24.5	23.5	12	160	25
120	6.25	7.75	25	24	14	160	30
300	5.75	8	25.5	24.5	13	160	26
600	5	8.5	26.5	24.5	12	160	25
900	4	9	27.5	24.5	12	160	25
1200	4	9.5	28.5	24.5	11	160	25

У₁=15.2 Вт.ч

2–тажриба: электр орасидаги масофа–40мм электрод юзаси–2400мм;
диагфрагма мато

(4.4–жадвал)

Вакт,с	РН		Т		I,А→0.025	U,В	Р,Вт →0.4
	А	К	А	К			
30	7	7	23	23	21	164	11
60	6.75	7.25	25	23	21	164	11
90	6.5	7.5	26	23.5	22	164	12
120	6.25	7.75	27.5	24	21	164	10
300	6	8	28.5	24.5	16	164	12
600	5.5	8.5	30	26	14	164	11
900	5	9	32	28	15	164	12
1200	4	9.5	42	30	19	164	10

У₂=13.3 Вт.ч

3–тажриба: электродлар орасидаги масофа – 60мм; электродлар юзаси–1600мм²
диафрагма–мато

(4.5–жадвал)

Вакт,с	PH		T		I,A→0.025	U,B	P,Bт→0.4
	Λ	κ	Λ	κ			
30	7	7	23	23	5	160	10
60	7	7	23	23.2	5	160	9
90	6.75	7.25	23.5	23.2	6	160	8
120	6.5	7.5	24	23.8	5	160	9
300	6.25	7.75	25.5	24	5	160	9
600	5.75	8.5	27	25	8	160	10
900	5.5	8.75	28	25.5	6	160	10
1200	4.5	9	30	26	6	160	10
1500	4	9.5	32	28	6	160	10

У₃=12.7 Вт.ч
4–тажриба: электродлар орасидаги масофа–40мм; электродлар юзаси–1600мм²
диафрагма–мато

(4.6–жадвал)

Вақт,с	PH		T		I,A→0.025	U,B	P,Bт→0.4
	А	К	А	К			
30	7	7	23	23	5	170	18
60	6	7.25	23	23	7	170	19
90	5	7.5	23	23	6	170	19
120	5	7.5	23.2	23	5	170	17
300	5	8	23.5	24	5	170	17
600	4.5	8.5	24	24.5	5	170	17
900	4.25	8.75	26	25.5	5	170	18
1200	4	9	26.5	26	5	170	16

У₄=10.6 Вт.ч

5–тажриба: электродлар орасидаги масофа–60мм; электродлар юзаси–2400мм²
диафрагма–мато

(4.7–жадвал)

Вакт,с	PH		T		I,A→0.025	U,B	P,Bт→0.4
	А	К	А	К			
30	7	7	22	22	21	170	26
60	6.75	7.25	23	24	21	170	26
120	6.5	7.5	24	28	21	170	28
300	6	8.5	25	30	25	170	23
600	5	8.75	27	34	24	170	21
900	4.5	9	29	38	24	170	21
1200	4	9.5	36	44	25	170	26

У₅=23.9 Вт.ч

6–тажриба: электродлар орасидаги масофа–40мм; электродлар юзаси–2400мм²

(4.7—жадвал)

Вақт,с	PH		T		I,A→0.025	U,B	P,Bт→0.4
	A	K	A	K			
30	7	7	23	23	15	170	24
60	7.5	6.8	23	23.5	16	170	24
120	8	5.75	23.5	24	18	170	22
300	8.5	5	24	25.5	23	170	20
600	9	4.75	24.5	26	22	170	19
900	9.25	4	25	27	21	170	18
1200	9.5	3.75	26	29	21	170	19

У₅=27.8 Вт.ч

7–тажриба: электродлар орасидаги масофа–40мм; электродлар юзаси–1600мм²
диафрагма–мато

(4.8–жадвал)

Вакт,c	PH		T		I,A→0.025	U,B	P,Bт→0.4
	А	К	А	К			
30	7	7	23	23	12	170	21
60	6.75	7.25	23.5	24	18	170	22
120	6.25	7.5	24	24.5	17	170	20
300	5.0	8	25	24.5	16	170	19
600	4.5	8.5	26	25	14	170	18
900	4.25	8.75	27	26	14	170	18
1200	4	9	30	27	13	170	17

У₆=22.2 Вт.ч

Регрессия коэффициентларини хисоблаш ва уларнинг ишониш мумкин бўлган интервалларни аниклаш учун

$$b_i = \frac{\sum_{i=1}^N X_i Y_i}{\sum_{i=1}^N X_i^2} - \frac{\sum_{i=1}^N X_i \sum_{i=1}^N Y_i}{N^2}$$
(4.1)

Ифодадан фойдаланилган:

$$b_1 = \frac{15.2+13.3-12.7-10.6+29.3+27.8-25.8-22.2}{8} = \frac{15.2+13.3-12.7-10.6+29.3+27.8-25.8-22.2}{8}$$

=-1.79;

$$b_2 = \frac{15.2-13.3+12.7-106+29.3-27.8+25.8-22.2}{8} \quad \chi = \frac{15.2-13.3+12.7-106+29.3-27.8+25.8-22.2}{8}$$

=1.14;

$$b_3 = \frac{15.2+13.3+12.7+106-29.3-27.8-25.8-22.2}{8} \quad \chi = \frac{15.2+13.3+12.7+106-29.3-27.8-25.8-22.2}{8}$$

=-6.66;

$$b_4 = \frac{15.2+13.3+12.7+106+29.3+27.8+25.8+22.2}{8} \quad \chi = \frac{15.2+13.3+12.7+106+29.3+27.8+25.8+22.2}{8}$$

=19.61;

Регрессия коэффициентлари ҳисобларидан сўнг уларнинг статистик ишончилиги текширилади. Бунинг учун регрессия коэффициентларининг ишончилик инерваллари ҳисобланад; улар, қўриб чиқиладиган план 1–даражали бўлса, барча коэффициентлар учун бир хил бўлади.

Регрессия коэффициентларини ашиқлашдаги ҳатолик “дисперсия” билан характерланади; ва қуйидаги ифода орқали ҳисобланади;

$$S^2_{bi} \cdot Sy^2 \cdot N(4.2)$$

Ишончилик интервали:

$$\Delta b_i = \pm I_{\alpha N} \cdot S_{bi}(4.3)$$

Регрессия коэффициенти статистик аҳамиятли бўлиши учун абсолют миқдори ишончилик интервалига тенг ёки ундан катта бўлиши керак. Бизнинг тажрибаларимизда:

$$S^2_y = 1; = 1; N=8; S^2_{bi} = \frac{1}{2} \frac{1}{2} = 0.125; S_{bi} = \pm 0.35; \alpha = 0.05;$$

t_{0.05,8}=2.3 (стьюдент тақсимланиш жадвали).

Демак:

$$S_{bi} = \pm 0.35 \cdot 2.3 = \pm 0.80;$$

Шундай қилиб абсолют коэффициент, яъни модул b_i 0.8 бўлганлигидан барча чизикли эффиктлар статистик аҳамиятли бўлади. Яъни шу аникланиш даражасида (0.05) топилган тенгламанинг регрессия коэффициентларини тасодифий катталиклар йиғмаси эмас деб ҳисоблашимиз мумкин. Демак чизикли

регрессия коэффициентлари статистик аҳамиятли бўлади ва кейинги ҳисобларда уларни ҳисобга олинади.

Ҳисоблар натижасида чизикли тенглама оламиз:

$$=19.61+1.79X_1+1.14X_2-6.66X_3(4.4)$$

Келтирилган тенгламада факторларнинг қийматларини кодланган масштабда (X_i) олинган. Факторларнинг кодли қийматлари ҳақиқий қийматларидан қуйидаги ифодалар ёрдамида аниқланади:

$$X_1=\frac{X_1-2000}{400}; X_2=\frac{X_2-X_2}{10}; X_3=\begin{cases} -1, & \text{если-ткань} \\ +1, & \text{если-“болонья”} \end{cases} \quad (4.5)$$

Агар фактор фақат икки хил бўлиб, икки қийматни қабул қилса (масалан фиафрагма–болонья, мато) уларнинг кодли қиймати (+1) ва (-1) деб ёзилади.

9–жадвал

Тажриба номери	эксп	расч	(Δ)	(Δ) ²
1	15.2	15.88	0.68	0.46
2	13.3	13.6	0.3	0.09
3	12.7	12.3	0.4	0.16
4	10.6	10.02	0.58	0.34
5	23.9	29.2	0.1	0.01
6	27.8	26.92	0.88	0.77

7	25.8	25.62	0.18	0.03
8	22.2	23.34	1.14	1.30
Σ				3.16

Кейин регрессия тенгламасини статистик таҳлили ўтказилади: Бунинг учун тенгламанинг адекватлилигини текшираимиз, яъни шу тенгламадан фойдаланилса бўладими, ёки бошқа мураккаброқ модел топиш керакли деган саволга жавоб кидирилади.

Адекватлилигини текшириш учун авваламбор дисперсия аниқланади (S²).

$$S^2_{ад} = \frac{\sum_{n=1}^n (Y_{ирасч} - Y_{изксп})^2}{N - K - 1} = \frac{\sum_{n=1}^n (Y_{ирасч} - Y_{изксп})^2}{N - K - 1} \tag{4.6}$$

$$S^2_{ад} = \frac{3.16}{8-4-1} = \frac{3.16}{3} = \frac{3.16}{8-4-1} = \frac{3.16}{3} = 1.05 \tag{4.7}$$

Бу ерда: $\sum Y_{ирасч}$ -бу регрессия тенгламаси бўйича тажрибадаги оптималлаштириш параметрининг миқдори $\sum Y_{изксп}$ -шу тажрибадаги экспериментда олинган параметрнинг қиймати.

Ифоданинг маҳражида адекватлик дисперсиясини (f₂) аниқлашдаги эркинлик даражаси рақами.

Адекватлик гипотезасини Фишер критерийси (меъзони) ёрдамида текширилади.

$$F_{расч_{3,16}} = \frac{1.05 \cdot 1.05}{1 - 1} = 1,05 \tag{4.8}$$

$$F_{\text{расч}} = \frac{1.05}{1} \cdot \frac{1.05}{1} = 1.05(4.9)$$

Бу ерда f₁ ва f₂ мос равишда адекватлик (S²_{ад}) тажриба (S²_y) дисперсиясини аниылашдаги эркинлик даражаси раъамлари.

Чизикли моделнинг адекватлииик гепотезаси, агар критерий (лиъзон)нинг ҳисобий қиймати (F_{расч}) танланган Ғаҳамиятлилигини қабул қилинган аниқланиш даражасидан ортмаса қабул қилинади.

5% лик аниқланиш даражасида (α=0.05) жадвалидаги қиймати

$$F_{\text{таб}}_{1,16}=3.24, \text{ бизда эса } (1.05<3.24).$$

Агар F_{ҳис}<F_{табл} бўлса чизикли тенгламанинг адекватлилиги ҳақидаги гипотеза бекор қилинмайди ва кейинги тажрибани тежалаштириш босқичларида ундан фойдаланилади, жумладан оптимум градиенти бўйича кидирув йўналишини топишда олинган аҳамиятлилик даражасида чизикли регрессия тенгламасининг адекватлилиги ҳақидаги гипотезани бекор қилишга асос йўқ. Яъни олинган чизикли регрессия тенгламаси ҳақиқий деб қабул қилинали, ва кейинги ҳисобларда фойдаланилади.

Чизикли тенгламанинг адекватлилигини бошқа усул билан ҳам текшириш мумкин маълум катталikka эга бўлган регрессия тенгламасининг эркин ҳади “b” асосий даражадаги тажриба натижасини баҳолаб туради, бошқа барча факторларнинг кодли қийматлари нолга тенг бўлади.

Шунинг учун тажриба ўтказилгач, унинг натижасида олинган қийматни тенгламанинг эркин ҳади билан солиштириш мумкин, яъни квадратли ходлардаги коэффицентлар йиғиндисининг нолга тенглиги ҳақидаги гипотеза нол гипотеза текширилади.

Нол гипотеза, агар (b_o–y_o) айирма экспертнинг ўртача квадрат хатолигидан катта бўлмаса, қабул қилиниш игтимоли стьюдент критерийси (меъёри) бўйича

текширилади:

$$\begin{aligned}t_{\alpha, f}^{\text{расч}} \\&_{\text{o}}=19.73; \\t_{\text{табл}}&=2.12; \\t_{\text{расч}}&=0.784;\end{aligned}$$

Хисобий қийматлар жадвалдаги қийматлардан кам бўлганлиги учун чизиқли тенгламанинг адекватлиги ҳақидаги гипотеза қабул қилинади.

Регрессия тенгламанинг катталиги ва ишораси мос факторларнинг оптималлаштириш параметрига таъсирини боҳолаш имконини беради. Коэффициент катталиги қанча катта бўлса факторнинг таъсири шунча салмоқли бўлади. Коэффициентнинг ишораси мусбат бўлса мос факторнинг ортиши оптималлаштириш параметрини ҳам оптишини кўрсатади, манфий ишора эса фактор катталигини оптималлаштириш параметри билан тескари пропорционалликка эга эканлигини кўрсатади. Ўтказилган тажрибаларимизда оптимал қийматлар қуйидагилар бўлди: электродлар юзаси–1600мм² электродлар орасидаги масофа–40мм.

Электр активлаштирилган сув олиш учун қурилманинг тажриба нусхаси олинган натижаларни ҳисобга олиб тайёрланди. Ионлаштирилган сув ва сувли эритмалар олиш жараёни ўрганиш учун, ҳамда олинган эритмаларни қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида фойдаланиш бўйича илмий изланишлар олиб бориш учун стационар типдаги электр активаторнинг янг конструкцияси ишлаб чиқилди.

Сув ва сувли эритмаларга ишлов бериш учун қурилма асосий идишга ва асосий идиш ичида ажратувчи диафрагма орқали ўрнатилган қўшимча идишга эга бўлиб, электродли бўлма диодли вентил кўринишдаги ток манбаига эга бўлган, диафрагманинг икки томонига ўрнатилган электродлардан иборат. Электродларга ток манбаи бир томонга йўналтирилган пулсацияланувчи ток бериб турилади. Қурилма штепселли уланишга эга, қушимча идиш ҳажмини тажрибада ўзгартириш мумкин қилиб ишланган. Қурилманинг ён томонидан тешиклар қилинган бўлиб,

диафрагма билан ёпиб қуйилган.

Асосий идиш қопқали қилиб ишланган қопқага тўлиқ изоляцияланган холда электродлар маҳкамланган. Электродларнинг бири қўшимча идиш ичида жойлашган, иккинчиси эса қўшимча идишнинг ташқарисига ўрнатилган электродлар асосий идиш қопқоғининг изоляциаланган қисмига маҳкамланган. Штепсел уланишининг кантаклари қопка билан ажратиб олинадиган қилиб ишланган.

4.2.Тажриба қурилмасининг синовлари сони, кўрсаткичлари ва характеристикаларини баҳолаш.

Тажриба натижалари бўйича олинадиган тасодифий катталикнинг тақсимланиш қонуниятини топиш учун, одатда катта статистик маълумотларга, юзлаб тажрибалар натижасига эга булиш керак.

Лекин амалда тажрибалар сони ва олинган статистик маълумотлар сони чегараланган бўлади, масалан икки уч кунлик кузатувлар билан, бу асосан ҳар бир тажрибанинг қийматлилиги ва мураккаблилиги билан боғлиқ бўлади. Кўпинча изланаётган тақсимланиш қонуниятининг фақат рақамли характеристкалари ва катталикларини топиш талаб қилинади.

Бу холда А ходисанинг р эҳтимолини баҳолаш туғрисидаги масалани “n” тажрибалар серияси частоталар бўйича куриб чиқамиз.

Дейлик тажриба сериялари иккита булиши.

Биринчиси “n₁” тажрибалардан иборат;

Иккинчиси “n₂” тажрибалардан иборат.

Ҳар бир серияларда қандайдир таодифий “X” катталикнинг миқдори куриб чиқилади.

Бунда биринчи серия тажрибаларида қуйидаги ўртача қиймат олинади:

m*_1=(Σ_{i=1}^{n_1} X (Σ_{i=1}^{n_1} X_{i1}) \ n \ n_1(4.10)

m*_2=(Σ_{i=1}^{n_2} X (Σ_{i=1}^{n_2} X_{i1}) \ n \ n_2(4.11)

Бу ерда: “1” ва “2” индукслари билан тасодифий катталикнинг 1 ва 2

тажриба серияларидаги кийматлари кўрсатилган.

Бизнинг тажрибаларимизда $m_1 > m_2$ бўлади, уларнинг орасидаги фарқ эса:
 $r_0 = m_1 - m_2 > 0$ бўлади.(4.12)

Олдимизга қўйилган масала шундан иборатки, бу фарқ катталиги аҳамиятлиги ёки уни тасодифий сабаблар таъсири деб баҳолаш мумкинми!.
Бизда аниқланиш даражасини α деб қабул қиламиз.
 H_0 нол гипотеза қабул қиламиз, бунда ҳам биринчи ва ҳам иккинчи серияларда бир хил тасодифий катталikka эга бўламиз.

Унинг матиматик кутилган қийматини тахминан барча тажрибалардаги ўртача статистик қийматига тенг деб қабул қиламиз:
 $m^* = (\sum_{i=1}^{n_1} X(\sum_{i=1}^{n_1} X_{(1)_i} + \sum_{i=1}^{n_2} X(\sum_{i=1}^{n_2} X_{(2)_i})) \backslash (n_1 + n_2) = \frac{(1+x)^{n_1} (1+x)^{n_2}}{m^*_{n_1} n_1 \backslash n_1 + n_2 + m^*_{n_2} n_2 \backslash n_1 + n_2}$ (4.13)

Иккинчи бошланғич момент оркали ҳисобланган дисперсия куйидаги ифода билан аниқланади:
 $D = (\sum_{i=1}^{n_1} [X \sum_{i=1}^{n_1} [X_{(1)_i}]^2) \backslash (n_1 + n_2) - (m^*)^2,$ (4.14)

Оддийлик учун бу ерда қисман силжиган баҳланишини,
 $(n_1 + n_2 - 1),$ (4.15)
туғирловсиз, қабул қилинади, чунки n_1 ва n_2 нинг катта қийматларида бу туғирлаш коэффиценти бирга яқин бўлади.

Энди иккита Y_1 ва Y_2 тасодифий катталиқни кўриб чиқамиз бу катталиқлар X тасодий катталиқнинг биринчи ва иккинчи тажрибаларидаги ўртача қийматига тенг бўлади.

$Y_1 = 1 \backslash n_1 \sum_{i=1}^{n_1} X \sum_{i=1}^{n_1} X_{(1)_i} = m^*_{n_1};$ (4.16)

$Y_2 = 1 \backslash n_2 \sum_{i=1}^{n_2} X \sum_{i=1}^{n_2} X_{(1)_i} = m^*_{n_2};$ (4.17)

Кейин уларни миқдорий характеристикаларини топамиз:
 $M[Y_1] = M[Y_2] \approx m^*;$ (4.18)

$D[Y_1] \approx D^*_{n_1};$ (4.19)

Бунда икки ўртача қийматларнинг фарқи:

$R=Y_1-Y_2=m_1^*-m_2^*(4.20)$

- 1. Математик қўтилган қиймати $m_R=0$;
- 2. Y_1 ва Y_2 катталиклар дисперсияга эга бўлади.

$D_R \approx D^*n_1 + D^*n_2 = (n_1 + n_2)D^*(n_1 \cdot n_2), (4.21)$

$\alpha_R \approx \sqrt{\frac{1}{n_1 + n_2}} \sqrt{D^*(n_1 \cdot n_2)} \quad (4.22)$

R тасодифий катталикнинг тажрибада олтинган r_0 катталикдан кам эмаслик эҳтимоли қуйидагича бўлади:

$P=\{R \geq r_0\} = 1 - P\{R < r_0\} = F(r_0), (4.23)$

Бу ерда: $F_R(x)$ —тасодифий катталик R нинг тақсимланиш функцияси.

Нормал функциянинг тавсимланишининг ифодаси:

$F(X) = 0.5 - \Phi\left(\frac{x - m}{\sigma_R}\right) \quad (4.24)$

Кўринишда қабул қилиниб қуйидагига эга бўламиз:

$F_R(r_0) \approx 0.5 + \Phi\left(\frac{r_0}{\sigma_R}\right) \quad (4.25)$

Бу ифодани (3.21) га қуйиб:

$P\{R \geq r_0\} = 0.5 - \Phi\left(\frac{r_0}{\sigma_R}\right) \quad (4.26)$

Ифодани оламиз.

Шундай қилиб, бу эҳтимоллик жуда кичик бўлса (аниқланиш даражаси α дан кам бўлса) Y_1 ва Y_2 лар орасидаги фарқни $R=Y_1-Y_2$ ҳақиқий деб қабул қилишимиз мумкин, нол гипотезани (H_0) эса тажриба натижаларига мос келмаганлиги учун ташлаб юборишимиз мумкин. Ёки аксинча у унчалик кам бўлмаса (α дан каттарок бўлса), H_0 гипотеза қабул қилинади, ва Y_1 ва Y_2 орасидаги фарқлари миқдори тасодифий объектив ва субъектив сабабларга кўра юзага келган деб қабул қилинади.

Юқорида келтирилган ҳисоблаш методикасини бизнинг масаламиз учун қўлаймиз (арробация қиламиз), яъни сув ва сув эритмаларини электрфаоллаштириш қурилмани синаш учун ишлатамиз.

Электр активаторнинг икки нусхаси синаб қўрилди. Биринчи қурилма

нусаҳаси коаксал жойлашган анод ва катодли қилиб ишланган, иккинчи нусаҳаси эса ясси электродли қилиб ишланган. Ҳар бир конструкциялаш қурилма учун тўхтовсиз ишлаш вақти Т (сутка) давомида тажрибалар серияси ўтказилди.

Биринчи нусаҳада $n_1=20$ та ўтказилди, иккинчисиди эса $n_2=16$ та тажриба ўтказилди. Бунда иккала серия тажрибаларинингнатижалари 10 жадвалда келтирилган.

Жадвал–10

Тўхтаб қолмай ишлаб туриш вақти

Тажриба тартиб раками	1–нусаҳа текис параллел электродлар	2–нусаҳа коаксал электродлар
1	2	3
1	1,01	8,6
2	9,2	10,2
3	7,8	3,8
4	14,5	4,9
5	16,1	19
6	3,2	10
7	4,9	5,4
8	8,8	4,3
9	11,4	12,2
10	20,2	8,6
11	6,1	14,4
12	12,3	15,2
13	14,4	6,1

14	10,5	0,5
15	2,2	2,8
16	18,3	4,2
17	22,4	4,6
18	6,6	-
19	3,4	-
20	10,5	-

$m^*_1=10.65;$

$m^*_2=8.13;$

Бу ерда ўртача кийматлар: бўлади.

Натижалар кўриниб турибдики, биринчи нусҳанинг тўзтаб қолмай ишлаб туриш вақти унинг юқори ишончлилигини кшрсатмоқда. $10.65>8.13$.

Бу катталикларни, аниқланиш даражаси $\alpha=0.05$ бўлганида, эътиборлилиги текширамыз, агар эътиборли бўлмаса ташлаб юборамиз.

Иккала сериялар бўйича ўртача катталикни аниқлаймыз:
 $m^*=342.9\backslash 20+16\approx 9.52= m^*_1\cdot n_1\backslash n_1+n_2+m^*_2\cdot n_2\backslash n_1+n_2$

Бунда иккала серия бўйича ўртача квадрат:

$$\alpha_2^*\approx 3650.37\backslash 36\approx 101.39;$$

$$D^*\approx 101.39 - 9.52^2\approx 10.76$$

(3.20) ифода бўйича $(R-m^*_1-m^*_2=2.52)$ қуйидагига эга бўламиз:

$$\alpha=\sqrt{\sqrt{36\cdot 10.76\backslash 320}=\sqrt{\sqrt{1.21}}\approx 1.1$$

$$P\{R\geq \geq_{r_0}\}=0.5-\Phi(2.52\backslash 1.1)\approx 0.027$$

Олинган натижалар бўйича аниқланган аниқлик дарадаси миқдоридан ($\alpha=0.05$) анча кам бўлганлигидан H_0 гипотезани ташлаб юборишимиз мумкин, яъни биринчи нусҳа ҳақиқатдан ҳам кўпроқ тўхтовсиз ишлаш вақтини кўрсатади

ва иккинчи нусха варианты ташлаб юборилди.

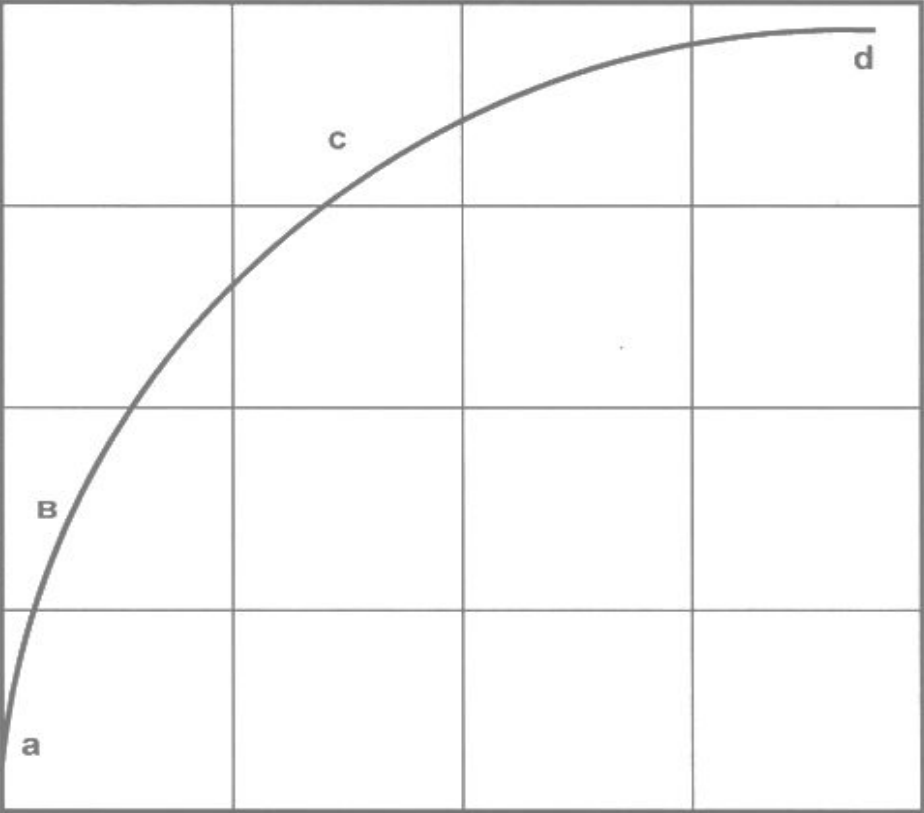
Юқорида келтирилган алгоритм бўйича синовларни давом эттириб, $t_0=1.8$ фарқда қуйидагига эса бўламиз:

$$P\{R \geq t_0\}=0.5-\Phi(1.636)\approx 0.051$$

Яъни бу натижада аниқланиш даражасидан кўпроқ катталиқ олинади ва H_0 гипотеза риоя қилинади.

4.3.Электрокимёвий активлаштириш қурулмасини лойиҳалаш учун талаблар ишлаб чиқиш.

Электрокимёвий активлаштириш қурулмасини лойиҳалаш учун дастлабки талабларни тайёрлаш учун асос ҳақидаги маълумотлар, жараённинг принципиал схемаси, активлаштириладиган сувнинг таркиби ва миқдори, сувдаги органик ва ноорганик моддалар миқдори, уларнинг кимёвий таркиби ва формуласи, ҳарорат даражаси, электроўтказувчанлиги, pH кўрсаткичи, оксидланиш – тикланиш потенциали, сувларга ишлов бериш усули, техник иқтисодий кўрсаткичлар бўлади. Сув намуналари лаборатория таҳлилидан кўрсатилади. Ишлов берилгач унинг кўрсаткичларини ўрганиш динамикаси аниқланади. Сўғориш учун ишлатиладиган сув катод зонада ишлов берилгани учун сувни активлаштириш даражасини аниқлаш учун сувнинг қаттиқлик тузларининг концентрациясини камайиши аниқланади,. % ларда ва электрокимёвий таъсир интенсивлиги аниқланади. (3.5. расм).



20

10

5

0 2500 5000 7500W, 1Br ч\л

4.5. расм электр активаторда электр сарфи миқдорига боғлиқ равишда водпровод сувнинг катталигини камйиши.

Оптимал электрохимёвий таъсир интенсивлиги аниқлангач, лаборатория изланишларида яна ток зичлигининг оптимал катталиги аниқланади, $q = \text{const}$ бўлганида каттиклик тузлари концентрацияси камайиштга эришилади. Изланиш натижалари график кўринишда олинди. Бунда тузлар концентрацияси ёки уларнинг боғланиши чизилади, ($q = \text{const}$ да).

Электр активатор тармокида умумий ток миқдори: ифодадан аниқланади.

$$j = qQ \quad (3.27)$$

Бу ерда j —ток кучи, А.

q —электрохимёвий таъсир интенсивлиги, $\text{кг}^{\text{л}}$

Q —сув сарфи $\text{л}^{\text{с}}$

Электр активатор электродларининг юзаси Ифодадан аниқланади,

$$S = j \cdot I \quad (3.28)$$

Бу ерда I —ток кучи, А

J —ток зичдиги, $\text{А}^{\text{м}2}$

Курилманинг типи, электродлар материали ва гидравлик тармокнинг принципиал схемалари электраактиватор конструкцияларининг технологик хусусиятларидан телиб чиқиб аниқланади.

Сувнинг катиклигини камайтириш учун зарур солиштирма энаргия сарфи миқдори сувнинг электр ўтказувчанлигига боғлиқ бўлиб, ҳар бир режим учун алоҳида аниқланади. Унинг катталиги электр активаторнинг турли конструкциялари учун моделларда тажриба ижланишларида аниқланади. Изланишларнинг натижалари график тарзда “солиштирма электр энергия сарфи, $\text{кВт}^{\text{м}3}$ ”(–w)–“сувнинг электр ўтказувчанлиги”, ОМ-1 см-1 (Х1 ОМ-1 СМ-1) координаталарида чизилади.

Сувнинг каттаиклигини камайиши ($N, \%$) солиштирма электр сарфига

(q,кл\л) боғлиқлик графигини олиш учун сувга турли режимларда ишлов бериб унинг қаттиқлигининг ўзгаришлари кузатилади тажриба натижалари дастлабки сув қаттиқлиги билан солиштирилали.

Оптимал режимни топш учун қуйидаги ифодадан фойдаланиш мумкин:

$$q=Jt\sqrt{V}(3.29)$$

Бу ерда: q–солиштирма электр сарфи кл\л

J–ток кучи, А

t–ишлов бериш вақти, С

V–асосий электрод зонасидаги ишлов берилаётган суюқлик ҳажми, л

(3.5) ифодадан ишлов бериш вақти аниқлаш мумкин:

$$t=qV\sqrt{J}(3.30)$$

Масалан 0.5 л сувни 1200 кл\л сарф билан ишлов берилса вақт: t=1200·0.5\J бўлади, яъни 10 А ток билан ишлов берилса, ишлов бериш вақти t=600:10=60 с бўлади, агар J=5А бўлса, t=120 с бўлади. Турли хил сув турли режимларда ишлов берилади.

Сувга ишлов беришдан олдин ва ишлов берилганидан кейин сувнинг рН кўрсаткичи, оксидланиши–тикланиш потенциали (р,мВ) ва қаттиқлиги ўлчанади.

Электроактиваторнинг талаб қилинган унимодорлигини танлашда асосий мезон бўлиб системада сувга ишлов бериш вақти ҳисобланади. Сувга ишлов бериш вақти активлаштирилган сувнинг релаксация вақтидан ошмаслиги зарур.

Тахминан электр активаторнинг иш унимдорлиги қуйидаги ифодадан фойдаланиб танланади:

$$Q=KV(3.31)$$

Бу ерда: Q–катодит сарфи (манфий электрод зонасида ишлов берилган сув) м3\с

V–системадаги сув миқдори, м3

K–пропорционаллик коэффиценти.

K=0.1...0.01 с-1

3.6.расм. Электр активатордаги сув сарфи ифодасидаги пропорционаллик коэффиценти (K) аниқлаш учун номограмма. (W=KV)

3.7.ифодадаги пропорцианаллик коэффиценти (K) ни (3.6) расмда кўрсатилган номаграммадан аниқланади.

Котолитни етказиб берувчи насоснинг иш унимдорлигини танлаш учун электроактиваторни сув айланиш системасидаги сув сарфи (Q) (3.7. ифода) ва ишлов бериш карралиги миқдоридан келиб чикилади:

$$Q_n = Q_a \cdot n \quad (3.32)$$

Бу ерда: Q_n – насоснинг иш унимдорлиги, католит бўйича, м³/с

Q_a–электрактиваторнинг католит бўйича иш унимдорлиги, м³/с

n–электр ишлов бериш карролиги, марта

Аналит сарфи (мусбат электрод зонасида циркуляцияланаётган, ёрдамчи электролит эритмаси) католит сарфининг 0.08...0.16 қисмига тенг қилиб олинади.

Ёрдамчи электролит ҳажми қуйидаги ифодадан аниқланади:

$$V_f = K J n T \quad (3.33)$$

Бу ерда: V_f–ёрдамчи электролит эритмаси ҳажми, м³

J–электроактиватордаги ток миқдори, А

T–ёрдамчи электролитнинг ўртача ҳарорати,

K–пропорцианаллик коэффиценти, κ=0.3.10^{”3}м³/А

Электроактиваторнинг технологик схемаси манфий электрод зонасини эримай кучмага тушиб қолатаётган бирикмалар–карбонатлар ва кўп валентли металлларнинг сульфатларидан мунтазам равишда тозалаб туриш имконини бериш керак.

Бунинг учун манфий электрод зонасидаги сув ҳажмидан 20 марта катта ҳажмли, 10 % ли туз кислотаси учун сувли эритма учун сиғим бўлиши кзда тутилиши керак. Кислота эритмаси электроактиваторни ювиш учун ишлатилади, унинг ҳажми қуйидаги ифодадан аниқланади:

$$V = 5 J g J \quad (3.34)$$

Бу ерда: V–кислота эритмаси ҳажми, л

J–электроактиваторнинг номинал токи, А

Вертикал тиндиргичнинг ишчи қисмининг ҳажми қуйидаги ифодадан аниқланади:

$$W_p=Q_t \quad (3.35)$$

Бу ерда: W_p –тиндиргичнинг ишчи қисмининг ҳажми, м

Q –кўчмалардан тозаланган сувнинг (католит) берилган ҳажми, м³\с

t –тиндириш вақти с тиндириш вақти экспериментал йўл билан электрактиватордаги эритма таркиби билан бир хил сувни тиндириш натижасида аниқланади. Тиндиргичнинг ишчи қисмининг балантлиги қуйидаги ифодадан аниқланади:

$$H=Vt \quad (3.36)$$

Бу ерда: H –тиндиргичнинг ишчи қисмининг балантлиги, м

V –тиндиргичдаги сув тезлиги, $V=0.2...0.3$ мм\с

Электроактиваторда сувга электрокимёвий ишлов бериш режимлари экспериментал изланишлар натижасига қараб танланади.Экспериментал изланишларнинг мақсади системада ишлатиладиган сувнинг қаттиқлигини электрокимёвий ишлов бериш юўлади. 3.5. расмда сувнинг қаттиқлигини электроактиваторининг манфий электроди зонасида униполяр ишлов беришга сарф бўлган электр миқдorigа боғлиқлик равишда ўзгариши кўрсатилган. Сувнинг керакли қаттиқлигини олиш учун зарур энергия миқдори қуйидагича аниқланади: 3.6.расмдан зарур сув қаттиқлигининг камайиш миқдorigа тўғри келадиган электр миқдори аниқланади.

Электродлардаги кучланиш миқдори маълум бўлганда сувга электр ишлов бериш учун зарур солиштирма энергия сарфини қуйидаги ифодадан аниқланади:

$$W=JV\backslash Q(3.37)$$

Бу ерда: W –сувга электр ишлов бериш учун зарур солиштирма энергия сарфи миқдори Вт.с\м³

J –электроактиватор токи, А

V –электроактиватор электродларидаги кучланиш, В

Q –электроактиваторнинг сув сарфи

Шуни эсда тутмоқ лозимки, сувга электрокимёвий ишлов бериб, унинг тузларини гидрооксидларга ўткаўиш билан қаттиқлигини камайтириш

электрохимёвий ишлоб беришнинг фақат бир омили бўлиб ҳисобланад. Одатда, иқтисодий самарали бўлиши учун даслабки ишлов беришда сув қаттиқлиги камайтириш мумкин, бунда 1 м3 сувга 0.3...1.25 кВт.с электр энергияси сарф бўлади, сув қаттиқлиги 20...70 % гача камайади (сув таркибига қараб).

Сувни назарий жиҳатдан парчаланиш жараёнининг кўрсаткичларини оддий электролиз ва униполяр ишлов беришда солиштирамиз. Электролизерни ҳисоблаш учун дастлабки маълумотлар:

- 1. Сув эритмаси Na2 SO4 ли
- 2. Эритма ҳарорати 25 оС
- 3. Электродлардаги кучланиш 2.14 В
- 4. Электролиз токи 1000 А
- 5. Электролиз изобар – изотермик шароитда ва сувнинг таркиби доимий бўлган холда ўтади деб қабул қилинади.

Сувнинг парчаланиш кимёвий реакциясини қуйидаги ифода билан ёзиш мумкин:

$H_2O \rightarrow H_2 + \frac{1}{2} O_2$ (3.8)

Бу реакцияда Гиббенинг термодиник потенциали қуйидагича аниқланади:

$G_{298} - G_{H_2} - G_{\frac{1}{2}O_2} = -56.69 \text{ ккал/моль}$

25оС (298 оК) ҳароратда парчаланиш кучланиши:

$E = \frac{AG_{298}}{F} = \frac{56.69}{2 \cdot 23.06} = 1.23 \text{ В}$

Электролиз маҳсулотлари учун электрохимёвий эквивалент миқдори:

$q_{H_2} = \frac{22400}{2} \cdot 26.8 = 418 \text{ мл/лг} = 0.116 \text{ мл/лс}$

$q_{O_2} = \frac{22400}{2} \cdot 26.8 = 209 \text{ мл/лг} = 0.058 \text{ мл/лс}$

Вт=100 % да 1 соат ичида ҳосил қилинган водарод ва кислород ҳажми:

$V_c = q_{H_2} \cdot J \cdot \tau = 0.418 = 0.418 \text{ м3}$

$V_o = q_{O_2} \cdot J \cdot \tau = 0.209 \cdot 1 = 0.209 \text{ м3}$

1 м3 кислород олиш учун сарф қилинган солиштирма энергия сарфи миқдори:

$W_{T1} = J \cdot E_{298} \cdot \tau \cdot V_o = 1 \cdot 123 \cdot 0.209 = 5.9 \text{ кВт} \cdot \text{ч} \cdot \text{м3}$

Электрод реакцияларда энтальпиянинг ўзгариши:

$\Delta H = \Delta H_{H_2O} - \Delta H_{H_2} - \frac{1}{2} \Delta H_{O_2} = -68.32 \text{ ккал}$

Парчаланиш иссиқлик кучланиши:

$$E_t=-\Delta H\backslash ZF_t=68.32\backslash 2306=1.48\text{ В}$$

1 соатда ажралиб чиқадиган жаул иссиқлиги:

$$W_{\text{тдж}}=0.860\cdot J\cdot \tau (2.14-123)=860\cdot 0.91=782\text{ ккал}$$

Ток миқдори 1000 А бўлганлигидан 1 соатда сарфланган энергия миқдори:

$$W_{\text{ф}}=0,860\bullet J\bullet V\bullet \tau =1840\text{ ккал}$$

Электролиз ўтиши учун энергия сарфи:

$$W^{\circ}p=0,860\bullet J\bullet E_{298}\bullet \tau =0,860\bullet 1000\bullet 1,23\bullet 1=1058\text{ ккал}$$

Ҳисобларни туғирлигини текшириш учун энергетик баланс тузилади, бунда Wф

энергия бошқа энергиялар суммасига тенг булиши зарур:

$$W_{\text{тдж}}\text{ и }W_{\text{СТ}}\text{ }W_{\text{ф}}=1840\text{ ккал}$$

$$W_{\text{тдж}}+W^{\circ}T\text{ }1058+782=1840\text{ ккал}$$

Электрохимёвий технологик жараёнлар учун одатий бўлган бу усулда сув электролизининг барча асосий характеристикаларини аниқлаш мумкин, лекин бу усулни сувга униполяр ишлов бериш жараёнлари кўрсаткичларини аниқлашда куллаб бўлмайди. Чунки унда сувни электр активлаштиришга сарф бўладиганэлектр сарфи алоҳида ҳисобга олинмайди, умумий иссиқлик исрофлари сифатида кушиб юборилади.

Электролиз билан ўтувчи сувга униполяр электрохимёвий ишлов бериш жараёни ҳисобини кўриб чиқаимз. Дастлабки маълумотлар худди электролиз жараёнидагидек, фақат бу ерда электродлар материали алоҳида кўрсатилади. Катод пўлатдан тайёрланган юқоридаги ҳисобларнинг барча пунктларидаги катталиклар ҳисобларда ўзгартирилади:

$$C1298,E298,q_n2,q_o2,V_o\text{ }V_o1,W_t,W_{t1},W_{\text{ф}},W_{\text{ро}}\quad (3.39)$$

Экспериментал кўрсатадики, ток зичлиги 1000 А\м бўлганида 15 % ли Na2S04 эритмасидан кислоротни ажратиб олиш ортиқча кучланиши 0263 ни ташкил қилади. Пўлат катоддан водороднинг ажралиб чиқиш ўта кучланиши ўша шароитларда 0.37 га тенг бўлди. У ҳолда электрохимёвий жараёнда кучланиши балансини қуйидагича ифодалаш мумкин

$$V=E_{298}+\eta a-\eta k+E_{om} \tag{3.40}$$

Бу ерда: ηa , ηk —мос равишда анод ва катод кутубланиши

E_{om} —актив қаршилиқни енгиш қучланиш йўқолишлари

Юқоридаги ҳисоблардаги жоуль иссиқлиги сарфида ҳисобга олувчи энегия қуйидаги ифода билан аниқланади:

$$W_{тдж}=W_{эa}+W_{om} \tag{3.41}$$

Бу ерда: $W_{эa}$ —электрактивлаштириш энергичси

W_{om} —иссиқлик исрофлари энегияси

JK катталиқлари билан у ҳолда $W.J(l \text{ и } W_{mn})$ ларни аниқлаш мумкин бўлади.

$$\begin{aligned} Ц_{\tau} = 0{,}6860 \bullet O \bullet \tau \bullet (M - E_{298} - \eta k - \eta a) = 0{,}860 \bullet 1000 \bullet 1(2614 - 1623 - 0{,}637 - \\ 0{,}26) = 860 - 0{,}28 = 240 \text{ ккал} \end{aligned}$$

$$W_{3a} = 0{,}860 \bullet J \bullet \tau (\eta f + \eta g) = 0{,}860 \bullet 1000 \bullet 1 \bullet 0{,}63 = 542 \text{ ккал}$$

Анод жараёнининг электр активлаштириш энергияси қуйидагича аниқланиши мумкин:

Катод жараёнинг электр активлаштириш энергияси шунга ўхшаш аниқланади:

Бу ерда суюқликка униполяр электрокимёвий ишлов бериш ҳақидаги гап кетади, яъни суюқликнинг маълум бир қисми маълум бир қутубли электродлар билан электрокимёвий ишлов берилади. Бунда суюқликни реакцияга киришиши катод ёки анодли электр активлаштирилган суюқлиқларнинг электркимёвий ишлов беришда олган таъсирланиш даражаси билан аниқланади. Электр активатор ишчи электродларида суюқлиқларида электрокимёвий ишлов беришда қасчалик кўп ортиқча қўчланиш ҳосил қилинса, шунчалик электр активлаштириш энергиясига эга бўламиз. Яна шуни ҳам ҳисобга олиш кераки, сувни активлаштириш энергиясининг қўпчилиқ қисми жоулли иссиқликка айланиб кетади (яъни потенциал энергияси атом, молекула, ионларнинг ҳаракат, кинетиктэнергиясига айланади). Бу жараён электрокимёвий активлаштириш тўхтатилгач бошланади, лекин у униполяр электрокимёвий активлаштириш жараёнидаёқ бошланган бўлади, агар муҳит етарли ионлар билан тўйилган бўлса.

Суюкликка униполяр электрохимёвий ишлов бериш жараёни тўхтагач уни ишлатишгача ўтганчанчалик қисқа вақт бўлса технологик самаролироқ бўлади, суюклик фаоллиги максимум сақланади.

IV.606.Хулоса

1.Тажрибани режалаштиришнинг асосий ғойаси бу ўрнатилаётган ходисадаги механизмларни билмай туриб оптималл бошқаришдир. Ишнинг асосий мақсади—қурилма электродларининг геометрик улчамлари ва электродлар орасидаги масофани аниқлашдир. Оптималлаштириш параметрлари сифатида берилган кўрсаткичларга эга бўлган, активлаштирилган сув олиш учун зарур, электр энергияси сарфи олинган.

2³ даражали тўлиқ факторли экпериментнинг матрица кўринишидаги чизикли плани Ҳисоблар натижасида чизикли тенглама оламиз:

$$=19.61+1.79X_1+1.14X_2-6.66X_3$$

Ўтказилган тажрибаларимизда оптимал қийматлар қуйидагилар бўлди: электродлар юзаси—1600мм² электродлар орасидаги масофа—40мм.Электр активлаштирилган сув олиш учун қурилманинг тажриба нусхаси олинган натижаларни ҳисобга олиб тайёрланди. Ионлаштирилган сув ва сувли эритмалар олиш жараёни ўрганиш учун, ҳамда олинган эритмаларни қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида фойдаланиш бўйича илмий изланишлар олиб бориш учун стационар типдаги электр активаторнинг янги конструкцияси ишлаб чиқилди.

2.Электрокимёвий активлаштириш қурулмасини лойихалаш учун дастлабки талабларни тайёрлаш учун асос ҳақидаги маълумотлар, жараённинг принципиал схемаси, активлаштириладиган сувнинг таркиби ва миқдори, сувдаги органик ва ноорганик моддалар миқдори, уларнинг кимёвий таркиби ва формуласи, ҳарорат даражаси, электроўтказувчанлиги, рН кўрсаткичи, оксидланиш — тикланиш потенциали, сувларга ишлов бериш усули, техник иктисодий кўрсаткичлар бўлади. Сув намуналари лаборатория таҳлилидан кўрсатилади. Ишлов берилгач унинг кўрсаткичларини ўрганиш динамикаси аниқланади. Сувнинг қатиклигини камайтириш учун зарур солиштирма энаргия сарфи миқдори сувнинг электр ўтказувчанлигига боғлиқ бўлиб, ҳар бир режим учун алоҳида аниқланади. Унинг қатталиги электр активаторнинг турли конструкциялари учун моделларда тажриба

ижланишларида аниқланади. Изланишларнинг натижалари график тарзда “солиштирма электр энергия сарфи, кВт\м3”(w)–“сувнинг электр ўтказувчанлиги”, ОМ-1 см-1 (X1 ОМ-1 СМ-1) координаталарида чизилади.

3.Сувнинг қаттақлигини камайиши (N,%) солиштирма электр сарфига (q,кл\л) боғлиқлик графигини олиш учун сувга турли режимларда ишлов бериб унинг қаттиқлигининг ўзгаришлари кузатилади тажриба натижалари дастлабки сув қаттиқлиги билан солиштирилали. Электроактиваторнинг талаб қилинган унимодорлигини танлашда асосий мезон бўлиб системада сувга ишлов бериш вақти ҳисобланади. Сувга ишлов бериш вақти активлаштирилган сувнинг релаксация вақтидан ошмаслиги зарур. Электроактиваторда сувга электрокимёвий ишлов бериш режимлари экспериментал изланишлар натижасига қараб танланади. Экспериментал изланишларнинг мақсади системада ишлатиладиган сувнинг қаттиқлигини электрокимёвий ишлов бериш юўлади. сувнинг қаттиқлигини электроактиваторининг манфий электроди зонасида униполяр ишлов беришга сарф бўлган электр миқдориға боғлиқлик равишда ўзгариши кўрсатилган. Сувнинг керакли қаттиқлигини олиш учун зарур энергия миқдори қуйидагича аниқланади: Электр активатор ишчи электродларида суюқликларида электрокимёвий ишлов беришда қанчалик кўп ортиқча қўчланиш ҳосил қилинса, шунчалик электр активлаштириш энергиясига эға бўламыз. Суюқликка униполяр электрокимёвий ишлов бериш жараёни тўхтагач уни ишлатишгача ўтганқанчалик қисқа вақт бўлса технологик самаролироқ бўлади, суюқлик фаоллиги максимум сақланади.

Умумий хулоса

Минераллашган сувдан фойдаланиш учун у қайта тайёрланиши зарур. Бунда технологик схема талабига кўра қиматбаҳо мембрана керак бўлади. Суғориш ва коллектр–дренаж сувларини кондициялари бўйича диафрагмали электроактиваторда сувга униполяр ишлов бериш билан суюкликни электрокимёвий активациялаш принципиал янги усул бўлиб, эътиборни тортади. Униполяр ишлов бериш услуги моддага электрокимёвий таъсир ўтказиб унинг минераллашиш даражасини пасайтиради, модданинг кимёвий ва ион таркибини ўзгартиради, физик–кимёвий ва электродинамик хусусиятларини оширади, керакли моддадаги сувга ишлов бериш имконини беради.

Суюликларга электр токи билан таъсир этишнинг асосий шартларини ва униполяр ишлов бериш учун яратилган қурилманинг конструкциясини аниқлайди. Униполяр электр ишлов бериш техникаси ва тезнологиясининг асосий кўрсаткичлари бирор технологик жараёнда суюкликни электрокимёвий активлаштириш махсулотларни қулланилиш хусусиятлари билан яқиндан боғланган бўлади. Бунда электрокимёвий жараёнларнинг анъанавий сифат кўрсаткичлари (махсулотларнинг парчаланиш даражаси ва бошқалар) билан биргаликда униполяр электр ишлов бериш самараси униполяр таъсир кўрсатилган системанинг физик-кимёвий релакция вақти, РН фарқи ва редокс–потенциаллар фарқи билан ҳам аниқланади.

Сувга униполяр ишлов берилганида, юқорида кўрсатилган режимлар билан, манфий зарядли таъсида сувнинг минераллашуви 24–32 % гача, манфий ионлари 9.–100 % га, кальций 16 % гача, сульфатлар 24 % гача, хлоридлар 26 % гача камаяди; заряд потенциали ўзгаришихисобига сувни активлиги ортади. Демак, ҚД сувларини униполяр ишлов бериш самараси даражаси аниқловчи кўрсаткич суғориш сувлари учун магний ионлари миқдори бўлади. Сувнинг минераллашувини камайиши кўрсатувчи тузлар йиғиндиси хлорилар ва сульфатлардан иборат бўлади, улар эса чиқариб ташланган магнийнинг эквивалент

микдорига мос келади.

Тажрибани режалаштиришнинг асосий ғойаси бу ўрнатилаётган ходисадаги механизмларни билмай туриб оптималл бошқаришдир. Ишнинг асосий мақсади– қурилма электродларининг геометрик улчамлари ва электродлар орасидаги масофани аниклашдир. Оптималлаштириш параметрлари сифатида берилган кўрсаткичларга эга бўлган, активлаштирилган сув олиш учун зарур, электр энергияси сарфи олинган.

2³ даражали тўлиқ факторли экпериментнинг матрица кўринишидаги чизикли плани Ҳисоблар натижасида чизикли тенглама оламиз:

$$=19.61+1.79X_1+1.14X_2-6.66X_3$$

Ўтказилган тажрибаларимизда оптимал қийматлар қуйидагилар бўлди: электродлар юзаси–1600мм² электродлар орасидаги масофа–40мм.Электр активлаштирилган сув олиш учун қурилманинг тажриба нусхаси олинган натижаларни ҳисобга олиб тайёрланди. Ионлаштирилган сув ва сувли эритмалар олиш жараёни ўрганиш учун, ҳамда олинган эритмаларни кишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида фойдаланиш бўйича илмий изланишлар олиб бориш учун стационар типдаги электр активаторнинг янги конструкцияси ишлаб чиқилди.

Иловалар

Выбор технологической схемы очистки сточных вод

Выбор оптимальных технологических схем очистки воды - достаточно сложная задача, что обусловлено преимущественным многообразием находящихся в воде примесей и высоким требованиями, предъявленными к качеству очистки воды. При выборе способа очистки примесей учитывают не только их состав в сточных водах, но и требования, которым должны удовлетворять очищенные воды: при сбросе в водоем - ПДС (предельно допустимые сбросы) и ПДК (предельно допустимые концентрации веществ), а при использовании очищенных сточных вод в производстве - те требования, которые необходимы для осуществления конкретных технологических процессов.

Для приготовления из сточных вод технической воды или обеспечения условий сброса очищенных сточных вод водоемов большое значение имеет

Технико - экономическая оценка способов воды. Экономическое преимущество имеют, как правило, замкнутые системы водоиспользования [1-3]. Однако процесс замены современных производств безотходными, в том числе и с полностью замкнутой системой водоиспользования, достаточно

длительный. Поэтому часть очищенных сточных вод сбрасывают в водоемы. В этих случаях необходимо соблюдать установленные нормативы для относительной концентрации вредных веществ в очищенных сточных водах.

Применяемые схемы очистки должны обеспечивать максимальное использование очищенных вод в основных технологических процессах и минимальный их сброс в открытые водоемы. При широком внедрении оборотных систем имеются дополнительные резервы по сокращению расхода свежей воды и уменьшению сброса в открытые водоемы. При широком внедрении оборотных систем имеются дополнительные резервы по сокращению расхода свежей воды и уменьшению сброса сточных вод в водоемы (совершенствование технологических

процессов, повышение эффективности очистки сточных вод). Сточные воды являются чистыми, если их отведение в водные объекты не приводит к нарушению норм качества воды в контролируемом створе или пункте водоиспользования. Степень очистки сточных вод при сбросе их в водоемы определяется нормативами качества воды водоема в расчетном створе и в большой степени зависит от фоновых загрязнений. Для снижения концентраций вредных примесей, присутствующих в сточных водах, до требуемых величин необходима достаточно глубокая очистка. Поэтому важное значение имеет надежный контроль степени очистки сточных вод, так как с ужесточением требований к качеству очищенных вод значение ПДК большинства вредных веществ снижается и, следовательно, возрастают трудности их определения [4]. Кроме того, контроль усложняется при определении концентраций вредных веществ в сильно разбавленных сточных водах.

Физико-химические методы очистки сточных вод с применением коагулянтов[1]

Для обеспечения высокой степени очистки сточных вод в ряде случаев одной биохимической очистки производственных сточных вод недостаточно, поэтому в последние годы отмечено возрастающее применение физико-химических методов. Широкое распространение получили коагуляция и флотация. Реагентный способ очистки достаточно эффективен и прост. Этот способ можно применять практически при неограниченных объемах сточных вод. Совместное использование коагулянтов и флокулянтов позволит еще более расширить использование этих реагентов для очистки сточных вод. Большие резервы интенсификации метода коагуляции и флокуляции связаны как с более глубоким исследованием механизмов явлений, сопровождающих эти процессы, так и с более эффективным использованием различных физических воздействий. Данные зарубежных исследований показывают, что значительного повышения эффективности реагентного способа можно добиться оптимизацией технологии очистки, предусматривающей смешение реагентов с водой, а также подбором

используемых коагулянтов и флокулянтов. Эффективность реагентного способа можно также повысить, применяя физические воздействия на обрабатываемую воду и водные системы (например, электрические и магнитные поля, ультразвук, радиацию и другие способы). Однако внедрение этих методов интенсификации коагуляции и флокуляции тормозится недостаточной изученностью процессов, протекающих намолекулярном и ионном уровне. Очистка производственных сточных вод реагентным способом включает несколько стадий, основными из которых являются:

- 1) Приготовление и дозирование реагентов;
- 2) Смешение реагентов с водой;
- 3) Хлопьеобразование;
- 4) Отделение хлопьевидных примесей от воды.

Наибольшее применения в качестве коагулянтов получили сульфат алюминия, гидроксохлорид алюминия и хлорид железа(III). В несколько меньшем масштабе используются сульфаты железа, смешанные коагулянты в виде солей алюминия и железа. Заметно в меньших количествах используют алюмоаммонийные и алюмокалиевые квасцы. Возрастает использование коагулянтов, в первую очередь железа и алюминия, получаемых электрохимическим способом. В этом случае их свойства как коагулянтов резко улучшаются. Реагенты как в твердом, так и в виде концентрированных растворов, необходимо доводить до рабочей концентрации (5-15%). В связи с этим следует проанализировать растворение солей и в первую очередь солей алюминия и железа. Эффективность очистки сточных вод с использованием коагулянтов и флокулянтов в значительной мере зависит от точности поддержания основных параметров. Основными параметрами регулирования являются pH обработанных сточных вод, электропроводность, мутность, окислительно-восстановительный потенциал. Для технологии очистки воды и обезвреживания осадков большое значение имеет рациональное использование реагентов, так как годовой расход только флокулянтов составляет сотни тонн. Определение оптимальной дозы

реагентов представляет собой весьма сложную задачу, так как в практике очистки воды возможно одновременное изменение ряда факторов, например состава и количества примесей. При коагуляции примесей в объеме воды и при контакте с зернистой загрузкой оптимальная доза будет различной, так как кинетические условия коагуляции на поверхности фильтрующего материала значительно лучше чем в объеме воды. Применяются методы математического моделирования, позволяющие определить оптимальный режим электрохимической обработки. Существующие устройства для автоматического дозирования реагентов дают возможность, как правило, поддерживать только их расход, установленный на основе предварительных исследований. Поддержание оптимальной дозы реагентов для соблюдения основных качественных параметров процесса коагуляции пока еще затруднено. Перемешивание воды с реагентами целесообразно осуществлять в две стадии, причем первую стадию проводить в режиме, приближающемся к режиму идеального смешения, а вторую - в режиме идеального вытеснения по жидкой фазе. Это обусловлено тем, что на первой стадии должно быть обеспечено равномерное распределение реагента по всему объему очищаемых сточных вод, а на второй - создание условий, исключающих распад образовавшихся агломератов частиц загрязнений. Первый режим можно осуществить, например, а аппарате с интенсивно вращающейся мешалкой, а второй - в слое взвешенного осадка. Как показывают результаты многих исследований, процесс перемешивания воды с реагентами, в частности с неорганическими коагулянтами, необходимо проводить с максимальной скоростью. Оптимизация режима смешения коагулянта с водой может привести к более эффективному использованию, а в некоторых случаях и к сокращению расхода коагулянта. В направлении интенсификации перемешивания воды с реагентами развивается и разработка смесителей. Рекомендуется при выборе типа, конструкции и режима действия перемешивающих устройств на стадиях быстрого смешения воды с реагентами и медленного перемешивания воды в камерах хлопьеобразования учитывать закономерности коагуляционного

структурообразования, определяющие начальные значения скоростного градиента, необходимость постепенного перемешивания и концентрации твердой и жидкой фаз на поверхности раздела. Быстрое перемешивание реагентов с водой может быть достигнуто в электромагнитных смесителях. Электромагнитные смесители целесообразно применять прежде всего при контактировании воды с растворами электролитов, например с растворами кислот, щелочей, солей. Наиболее просты в аппаратурном оформлении смесители, содержащие камеру электрообработки, в которой установлены два или несколько электродов. В результате воздействия электрического поля на растворы электролитов происходит эффективное смешение воды с коагулянтom, что позволяет существенно сократить время перемешивания, а также расход реагентов на очистку стоков. Электролиз проводят, как правило, в режимах без заметного выделения газов (кислорода и водорода). Другим простейшим вариантом электромагнитного перемешивания является использование генераторов магнитного поля, устанавливаемых на участке трубы, где одновременно подают воду и раствор коагулянта (электролита). Такие смесители весьма просты и их легко установить практически на любом участке технологической линии. Кроме того, смесители с использованием постоянных магнитов могут быть установлены в помещениях любой категории.

Yer osti suvlarini olish uchun mo'ljallangan nasos stansiyalari va qurilmalari

10 m va undan katta chuqurlikda joylashgan suv o'tkazuvchi qatlamlardan grunt suvlarini olish qoida bo'yicha quvurli quduqlar yordamida amalga oshiriladi. Quvurli quduqlar yer ustiga o'rnatilgan trassmission vail va elektrodvigateli markazdan qochma nasoslar yoki quduq ichigajoylashtirilgan cho'ktirma nasoslar bilan jihozlanadi. U va bu hollarda ham, nasos stansiyasining namunaviy loyihasida nasoslarni yer usti va yer osti xonalarida joylashtirish ko'rib chiqiladi.

Odatda, nasos stansiyasi doimiy xizmatchi personalisiz ishlaydi. Loyihada (mahalliy sharoitlarga bog'liq holda) mahalliy, avtomatik distansion va telemexanikaviy boshqarish ko'zda tutilgan bo'ladi.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Ўзбекистон Республикаси Президенти Ислоҳ Каримовнинг мамлакатимизни 2013-йилда ижтимоий-иқтисодий ривожлантириш яқунлари ва 2014-йилга мўлжалланган иқтисодий дастурнинг энг муҳим устувор йўналишларига бағишланган вазирлар маҳкамасининг мажлисидаги маърузаси. 18.01.2014. <http://www.press-service.uz/uz/news/4875/>
2. Рахимбаев Ф.М., Ибрагимов Г.А., Использование дренажных и грунтовых вод для орошения.-М: Колос 1988 г.
3. А. Раджабов, М. Ибрагимов, А.С. Бердышев. Обеззараживание подземных питьевых вод импульсными электромагнитными полями. Т. 2008. с.101.
4. Адлер Ю.П. Введение в планирование экспериментов, М:Металлургия, 1980.
5. Алёхин С.А., Курик И.В. Электроактивированные водные растворы //Электронная обработка материалов, 1991, в.6, с. 68-70.
6. Бахир В.М. Химический состав и свойства электрохимически активированных растворов.// Серия: Электрохимактивация, в. 3,1990,12с.
7. Белов Г.Д. и др. Орошение сельскохозяйственных культур водой, обработанной магнитным полем., М.: "Агропромиздат", 1988.
8. Бельский А.И. Влияние электромагнитного поля на рост и развитие растений.// Электронная обработка материалов, 1977, №6, с. 76-78.
9. Генин Л.С. Электролиз растворов поваренной соли. - М., Росхимиздат, 1960,240 с.
10. Грановский М.Г. и др. Электрообработка жидкостей,- Л.: Химия, 1976
- 11.Даниелова Л.Н и др. Электроактивация коллекторно-дренажных вод с целью использования их для орошения с.х. культур. // Проблемы утилизации и использования минерализованных дренажных вод.- Ташкент, 1990.
12. Девятов В.А., Петров С В. Электроактивированная вода.// Изобретатель и

рационализатор, 1988, в.5, с 45.

13. Л. Иберла. Факторный анализ, М:Статистика, 1980.

14. Мартыненко А.И., Роечко В.А, Роечко И.В. Применение электрофизических методов в экосистемах., М.: «Норма», 2001, с.41.

15. Мартыненко А.И, Роечко В. А., Роечко И.В. Электрофизические методы управления развитием экосистемы., М., Сб. Материалов НТК МГУП, 24-27. 04.2001.

16. Онацкая А.А. Активированная вода, Химия традиционная и парадоксальная, Л.:изд. ЛГУ, 1985, с. 88-113.

17 .Чеба Б.П. и др. Исследование энергоёмкости электрохимическое активации воды. - «Механизация и электрификация с/х», №10,1990, с. 26.

18. Яковлев Н.П., Колобенков К.И. Орошение омагниченной водой и урожай. Вестник сельскохозяйственной науки, 1976 ,№, с. 101-107.

19. Яковлев Н.П., Муравлёв А.П. Электрообработка воды для улучшения её оросительных свойств. //Электронная обработка материалов, 1977, №6, с. 71-73.

21. Kramer P.G. Water relations in hlants., New York, 1983, 500 p.

<http://www.mitsubishichips.com/Global/common/cfm/eLineUp.cfm?FOLDER=/product/powermod>.

http://www.tattoosun.ru/phorum/view.php?m_id=380

<http://www.maxime-and-co.com/Statii/IMKA-v-Menhegofe.doc>